UN PUENTE PARA DOS MIRADAS

CONVERSACIONES CON EL DALAI LAMA SOBRE LAS CIENCIAS DE LA MENTE

Edición a cargo de:
Francisco J. Varela
Jeremy W. Hayward

DOLMEN
ENSAYO

UN PUENTE PARA DOS MIRADAS

© Edición en inglés:
Gentle Bridges
Shambhala Publications Inc.
300 Massachussets Ave.
Boston, MA 02115, USA.

N° de Inscripción : 100538
DOLMEN EDICIONES S.A.
Cirujano Guzmán 194, Providencia Santiago.

Derechos exclusivos reservados para todos los países.

Esta edición se terminó de imprimir en julio
de 1997 en DOLMEN EDICIONES.

Dirección : Jaime Cordero
Diseño de portada : Ximena Ulibarri
Ilustración portada: Joseph Dunmore
Composición : José Manuel Ferrer

I.S.B.N : 956-201-335-9

Prohibida su reproducción total o parcial, para uso privado o colectivo,
en cualquier medio impreso o electrónico, de acuerdo
a las leyes N°17.336 de 1970 y 18.443 de 1985 (Propiedad intelectual).

IMPRESO EN CHILE/PRINTED IN CHILE

ADVERTENCIA

ESTA ES UNA COPIA PRIVADA PARA FINES EXCLUSIVAMENTE EDUCACIONALES

QUEDA PROHIBIDA
LA VENTA, DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

- El objeto de la biblioteca es facilitar y fomentar la educación otorgando préstamos gratuitos de libros a personas de los sectores más desposeídos de la sociedad que por motivos económicos, de situación geográfica o discapacidades físicas no tienen posibilidad para acceder a bibliotecas públicas, universitarias o gubernamentales. En consecuencia, una vez leído este libro se considera vencido el préstamo del mismo y deberá ser destruido. No hacerlo, usted, se hace responsable de los perjuicios que deriven de tal incumplimiento.
- Si usted puede financiar el libro, le recomendamos que lo compre en cualquier librería de su país.
- Este proyecto no obtiene ningún tipo de beneficio económico ni directa ni indirectamente.
- Si las leyes de su país no permiten este tipo de préstamo, absténgase de hacer uso de esta biblioteca virtual.

"Quién recibe una idea de mí, recibe instrucción sin disminuir la mía; igual que quién enciende su vela con la mía, recibe luz sin que yo quede a oscuras" ,

—Thomas Jefferson

COPIA PRIVADA

sin egoismo

Para otras publicaciones visite
www.lecturasinegoismo.com
Referencia: 2442

Francisco J. Varela
y
Jeremy W. Hayward

UN PUENTE PARA DOS MIRADAS

Traducción:
Cristóbal Santa Cruz L.

DOLMEN EDICIONES

INDICE

Prefacio 7
Observaciones preliminares 13

Método científico y validación 19
Jeremy W. Hayward
Cuestiones de método. *Conversación* 43

Percepción y cerebro 73
Francisco J. Varela
Los seres sensibles. *Conversación* 91

Psicología cognitiva 115
Eleanor Rosch
Yo, ausencia del yo
y conciencia sensorial. *Conversación* 143

Inteligencia artificial 165
Newcomb Greenleaf
Conciencia ordinaria
y conciencia sutil. *Conversación* 189

Desarrollo del cerebro humano 213
Robert B. Livingston

Percepción y conciencia. *Conversación* 241

La evolución de la vida 265
Francisco J. Varela y Luigi Luisi

Evolución, karma y compasión. *Conversación* 291

Observaciones finales 315

Acerca de los participantes 317

PREFACIO

En octubre de 1987 un pequeño grupo de científicos viajó al norte de la India para reunirse con el Dalai Lama, líder espiritual y político del pueblo tibetano. Todos los científicos estaban profesionalmente involucrados en algún tipo de investigación o reflexión relativa a los enfoques científicos modernos respecto de la mente y de la vida. Adicionalmente, la mayoría de ellos tenía interés por el budismo. Durante seis días, mañana y tarde, los científicos se reunieron con el Dalai Lama en la sala de estar de su residencia. Los acompañaban dos estudiantes, dos traductores y un par de observadores. Lo que ahí se produjo fue un intercambio rico y amistoso, sin precedentes, entre representantes eminentes de dos grandes tradiciones: la ciencia de Occidente y el budismo de Oriente. Este encuentro fue seguido por otros debates entre el Dalai Lama y los científicos occidentales sobre el tema "Mente y vida". El presente libro es una transcripción de la primera serie de esos encuentros.

Durante esas reuniones, el Dalai Lama estaba acompañado por Gueshe Yeshi Thabkhe, profesor de estudios búdicos en el Instituto Central de Estudios Tibetanos de Sarnath (India) y Gueshe Palden Drakpa, de la Casa del Tíbet de Nueva Delhi. El título tibetano de *gueshe* equivale más o menos al de doctor en el sentido occidental. Newcomb Greenleaf, profesor de informática en la universidad de Columbia, Jeremy W. Hayward, profesor en

el Instituto Naropa de Boulder (Colorado), Robert B. Livingston, profesor de neurociencia en la Universidad de California (San Diego), Luigi Luisi, profesor de química en el Instituto politécnico federal de Zurich, Eleanor Rosch, profesora de psicología cognitiva en la Universidad de Berkeley (California) y Francisco J. Varela, profesor de ciencias cognitivas y de epistemología en la Escuela politécnica y en el Instituto de neurociencia (París) participaron en esos encuentros.

Tras la sangrienta represión de la revuelta popular antichina en el Tíbet, en 1959, Su Santidad el Dalai Lama condujo a un lugar seguro —la India— a millares de tibetanos. Actualmente encabeza el gobierno tibetano en el exilio, con sede en Dharamsala. En múltiples oportunidades se ha desplazado a Europa y a Estados Unidos y es conocido a través del mundo como maestro espiritual y como infatigable luchador por la paz. En 1989, recibió el Premio Nobel de la Paz. Durante toda su vida, el Dalai Lama se ha mostrado particularmente interesado en la ciencia; si no hubiera sido monje, señala, le hubiese gustado ser ingeniero. Más allá de su interés personal, ha desempeñado un papel fundamental en pos de un verdadero diálogo con los científicos.

¿Cómo se gestaron estos encuentros? Francisco J. Varela se había encontrado en varias oportunidades con el Dalai Lama durante sus reuniones públicas en Europa y se sentía frustrado por la impresión de que, debido a la falta de tiempo y a la presencia de público, era imposible llevar a cabo un diálogo fructífero. Durante una visita de Su Santidad a París, en 1986, tuvo lugar una nueva conversación entre ellos, durante la cual el Dalai Lama le planteó varias preguntas sobre temas relativos a la neurociencia. Pero, al cabo de una hora, sus ayudantes le recordaron que tenía una cita urgente en la Cámara de Diputados de Francia. Al partir, el Dalai Lama le dijo a su interlocutor: «Deberíamos seguir discutiendo, pero no tengo mucho tiempo cuando estoy de viaje por Occidente. Si usted pudiera venir una semana a Dharamsala, yo me las arreglaría para hacerme ese tiempo. Y venga con las personas que quiera.» Más o menos al mismo

tiempo, Adam Eagle, un hombre de negocios que estudiaba con el Dalai Lama y que conocía su interés en la ciencia, intentaba organizar un encuentro entre él y un grupo de científicos. Eagle y Varela aunaron fuerzas: fue así como nació la primera de las conferencias, "Mente y vida". El financiamiento provino de una contribución del Sr. Branco Weiss, de Zurich y de unos aportes de la Adam Eaglew Association. Adam Eagle, Francisco J. Varela y Michael Santman, de Berkeley en California, asumieron la coordinación del evento.

La residencia del Dalai Lama se encuentra a unos pocos kilómetros de Dharamsala, en lo alto de una montaña, junto a un poblado llamado McLeod Ganj, habitado por refugiados tibetanos. El grupo de visitantes se instaló en una casa de huéspedes, situada unos 500 metros más abajo. Cada mañana, tomábamos desayuno en el mirador que domina el valle, antes de ser conducidos en jeep a la residencia. Al ingresar, siempre teníamos que pasar por un control de seguridad cortés. Luego, tomábamos asiento en la sala de estar. A las 9, Su Santidad entraba de un paso ágil, y nos sumergíamos inmediatamente en intensas discusiones. Tras la reunión de la mañana, volvíamos a pie o en automóvil para un almuerzo rápido, y luego volvíamos a subir para la sesión de la tarde. Las mañanas eran frescas, incluso frías, pero un sol brillante de otoño templaba los días. Desde la residencia podía verse la cordillera nevada del Himalaya. Al atardecer nos instalábamos en nuestro mirador para ver la puesta de sol y a lo lejos, en el valle, la agitada ciudad de Dharamsala que encendía sus luces.

El ambiente de las reuniones era deliberadamente informal. Estas fueron grabadas en cinta de audio y de video, con la intención de hacerlas públicas en el futuro, aun cuando —opinábamos todos—el objetivo primero de este encuentro era establecer una verdadera discusión con el Dalai Lama sobre temas de interés común. A menudo, los encuentros entre científicos y dirigentes religiosos parecen puestas en escena en las que se pronuncian discursos convencionales para impresionar al público, casi sin diálogo verdadero. Todos queríamos evi-

tar eso. Teníamos ciertas ventajas: suficiente tiempo, un grupo de científicos deseosos de instaurar intercambios entre dos culturas en el marco de un respeto mutuo, y la posibilidad de estar lejos de las miradas del público. Otro elemento clave, la presencia de dos excelentes intérpretes, uno tibetano y otro occidental: Thubten Jinpa, de la Escuela de Ganden Shartse, de Mungosd (India), y B. Allan Wallace, director espiritual de la Fundación de los amigos del Dharma, en Seattle (Washington). En varias oportunidades, se produjeron largas pausas durante las cuales los intérpretes se consultaban, buscando la correspondencia exacta entre el inglés y el tibetano. Este procedimiento era esencial, para evitar malentendidos. En la práctica, la traducción sólo tuvo una función auxiliar en la medida en que, en general, el Dalai Lama hablaba directamente en inglés.

Cada mañana, un científico hacía una presentación general sobre su campo de trabajo. Dichas introducciones apuntaban a aportar informaciones a personas no especialistas como Su Santidad y sus colegas tibetanos. Había simplemente que indicar los elementos esenciales de la disciplina en cuestión y proporcionar algunas pistas para el diálogo. Las tardes eran dedicadas a la discusión o a una presentación, por parte del Dalai Lama, sobre los temas correspondientes del budismo. Los científicos fueron escogidos con la finalidad de cubrir todo el abanico de lo que hoy se denomina las ciencias cognitivas y que abarca la neurociencia, la psicología experimental, la inteligencia artificial y la filosofía de la mente. La secuencia de las presentaciones diarias tenía por finalidad contribuir a la exploración de esta área multidisciplinaria.

A medida que pasaban los días y que los asistentes comenzaban a relajarse y a comprenderse mejor, se dedicó gran parte de las mañanas y de las tardes al diálogo y al debate. El ambiente fue siempre caluroso y cordial. La risa y el buen humor rara vez estuvieron ausentes, pero esto iba acompañado de mucha agudeza mental y de un sentimiento de mucho compromiso con la situa-

ción. Era el ambiente ideal para la exploración intelectual y la profundización de los conocimientos.

El último día, todo el mundo pudo felicitarse de este intercambio auténtico y significativo. Los científicos estaban particularmente agradecidos con el Dalai Lama por haberles dedicado tanto de su tiempo, a sabiendas de que se trata de una persona extremadamente ocupada. Nos sentimos todos muy impresionados por su manera de enfrentar los temas abordados y sus preguntas desprejuiciadas.

En este libro, hemos intentado traspasar lo mejor posible el sabor de esas reuniones dentro de los límites estructurales impuestos por el texto escrito. A veces las conversaciones pasaban de un tema a otro, volviendo muchas veces a un tema tratado algunos días antes. Para efectos de esta presentación, la transcripción de nuestros intercambios fue reagrupada de acuerdo al orden de los temas discutidos durante la semana. Los lectores versados en cualquiera de las dos tradiciones comprobarán tal vez que los diálogos no eran necesariamente profundos o brillantes, pero que contenían, sin embargo, semillas preciosas para la reflexión. Pienso que su interés central reside en la naturaleza misma de las preguntas planteadas, en el desafío de enfrentar las dificultades de vocabulario y de marco de trabajo, en la identificación de ciertas zonas neurálgicas. Por primera vez, proporcionan una especie de cartografía del terreno de encuentro entre las dos tradiciones.

Es de esperar que estos encuentros sigan proporcionando un modelo en otras ocasiones, bajo diferentes formas y en lugares diversos a través del mundo. Los encuentros de Dharamsala fueron seguidos, en 1989[1], por otro de dos días, en Los Angeles, bajo el lema de "*Mente y Vida II*". Organizado por Robert B. Livingston, este acontecimiento reunió a cuatro neurocientíficos norteamericanos y al Dalai Lama.

---

[1] Todas las fechas que figuran en en este libro deben contextualizarse de acuerdo a la versión original en inglés, que data de 1987. (N. del E.)

"*Mente y Vida III*" tuvo lugar en noviembre de 1990 durante una semana, nuevamente en Dharamsala. En esa oportunidad el énfasis estuvo puesto en las emociones y en la curación. Coordinado por el Dr. Daniel Goleman, participaron en ese evento seis investigadores de Europa y Estados Unidos. La cuarta cita tendrá lugar en 1992, y versará sobre el tópico del sueño y la muerte. De modo que estamos felices de comunicar que el diálogo continúa.

OBSERVACIONES PRELIMINARES

DALAI LAMA: Les doy la bienvenida. Agradezco profundamente los esfuerzos de los organizadores de esta reunión y de los participantes. Hace bastante tiempo que siento gran interés por la relación que existe entre la filosofía oriental, particularmente el budismo, y la ciencia occidental. Mi principal objetivo, como ser humano, es siempre hablar en pos de la compasión y de la ternura para ayudar a crear una sociedad humana mejor y más feliz y un futuro más pleno.

Pienso que tal sentimiento humano es el factor clave para desarrollos positivos. Con respecto a este sentimiento humano positivo, hay un potencial en las enseñanzas budistas para contribuir a un mayor desarrollo. Naturalmente, esto sólo puede acontecer a través de un entrenamiento mental, no mediante cirujía o inyecciones. Sin embargo, debido al alto grado de desarrollo tecnológico, también sentimos más miedo y ansiedad. Siempre he pensado que el desarrollo mental y el desarrollo material deben estar equilibrados, de manera que juntos puedan constituir un mundo más humano. Si perdemos valores humanos y los seres humanos se transforman en parte de una máquina, no hay libertad frente al sufrimiento y el placer. Sin libertad respecto del sufrimiento y del placer, es muy difícil marcar el límite entre lo bueno y lo malo. Los temas del dolor y del placer naturalmente involucran los sentimientos, la mente y la conciencia.

Por ello, es importante que la ciencia y el desarrollo material occidental y el desarrollo mental oriental trabajen conjuntamente.

A veces la gente tiene la impresión de que estas dos cosas son muy diferentes, incluso incompatibles. Sin embargo, en los últimos años, esto ha cambiado. Algunos científicos occidentales han tocado problemáticas muy sensibles en su trabajo de investigación, tales como: ¿Qué es la mente, qué es el "yo", qué es un ser humano? Se está desarrollando un enfoque más filosófico, una nueva tendencia. Para contribuir en alguna medida al futuro de la humanidad, es esencial el diálogo entre personas que sean profesionales en este campo. Espero que esta reunión sea un inicio en esa dirección, que despierte nuevos intereses, que otros, desde diferentes lugares y campos de trabajo se interesarán en mayor medida, y que habrá nuevas investigaciones.

Nuestra primera meta es beneficiar a la humanidad del futuro. Y en un segundo nivel, está el estudio en sí mismo. En tanto que budista, pienso que es importante estar al tanto de los últimos descubrimientos científicos respecto de la mente, la relación entre mente y cerebro, y otros. Por ejemplo, me gustaría saber desde una perspectiva científica si acaso existe una entidad como la mente o conciencia. En ciertos niveles existe un vínculo muy estrecho entre cuerpo y mente, sin embargo, a un nivel básico, cuando uno alcanza el nivel más profundo de la mente, uno se encuentra con que es un factor distinto e independiente. Durante este encuentro quiero introducir a los budistas en general, particularmente a los budistas tibetanos de varios centros de aprendizaje, a las interpretaciones occidentales sobre la mente, sobre la relación entre mente y cuerpo, y otros tópicos.

En el budismo en general, particularmente en el budismo *mahayana*, incluido el *tantrayana*, existen muchas explicaciones y métodos en lo que concierne a la mente y la relación cuerpo-mente[1]. Las enseñanzas tantrayánicas más ele-

---

[1] Los budistas tibetanos, entre otros, consideran el budismo dividido en dos tradiciones mayores, la *hinayana* (o "pequeño vehículo") representada principalmente por las escuelas Theravadin del sudeste asiático y Sri Lanka; y la *mahayana* (o "gran vehículo") representada por los budistas tibetanos, chinos y japoneses. De acuerdo a estos últimos, la escuela *mahayana* incluye a la *hinayana*. Más aún, de acuerdo a los tibetanos, existe un nivel más alto de la escuela *mahayana*, llamado alternativamente *tantra* (*tantrayana*), *mantrayana*, o *vajrayana*. Se considera que el nivel más alto incluye el *mahayana* inferior y el *hinayana*.

vadas están abocadas a un tipo especial de energía. Existen técnicas para controlar funciones corporales tales como la temperatura, y de hecho aún existen personas que tienen experiencias extraordinarias a través de esta práctica. Hay científicos occidentales que han estado investigando sobre esto y han encontrado mucha ayuda en las explicaciones orientales sobre la mente y la relación entre la mente y el sistema nervioso. Un esfuerzo común puede ser muy útil para los investigadores en estos campos. Por todos estos motivos pienso que esta reunión puede ser muy útil.

Para todos los viejos amigos, que organizaron y prepararon este encuentro, quiero expresar mi profunda gratitud. Esto es completamente informal, y siempre he preferido que sea así. Permite que se exprese plenamente la naturaleza individual de cada cual, y eso es lo importante, ¿verdad? Puede que se sientan algo incómodos debido a la precariedad de nuestras instalaciones, pero el clima es muy agradable. Pese a las deficiencias en las instalaciones, las montañas nevadas son hermosas y proporcionan un escenario de gran belleza. Hace un par de días nevó, pero ahora tenemos un sol radiante y espero que perduren estas condiciones climáticas.

FRANCISCO J. VARELA: Gracias, Su Santidad. Para todos los que estamos participando aquí, tal como usted lo señaló, la posibilidad de un diálogo real entre la tradición meditativa budista y la ciencia es de un enorme interés, tanto para el beneficio del planeta como para nuestro interés individual como hombres de ciencia. El hecho de que algunos de nosotros ya hayamos estado ligados a prácticas budistas nos ha llevado inevitablemente a hacernos ciertas preguntas, algunas de las cuales, espero, puedan ser exploradas durante los próximos días. No creo que este diálogo llegue a conclusiones definitivas; espero, sin embargo, que podamos establecer para ambas tradiciones un estándar respecto de cómo hacer las cosas con cuidado y respeto, de cómo tender puentes amables.

Quisiera referirme brevemente al programa, a fin de tener un orientación general y saber hacia dónde vamos.

Su Santidad, estamos conscientes de que su acercamiento a la ciencia ha sido principalmente a través de las ciencias físicas. Ahora bien, estoy convencido de que el puente natural entre la tradición budista y las ciencias no es a través de las ciencias físicas, sino a través de las ciencias relacionadas con la mente y la vida misma, lo que llamamos actualmente, de un modo general, ciencias cognitivas, y ciencias de la vida. Ese es el motivo por el cual titulamos el programa "Mente y Vida" en lugar de "Ciencia y Budismo".

Parece que en los diálogos previos que usted ha tenido con científicos no ha quedado claro qué es la ciencia en tanto que actividad. ¿Qué hacen los científicos? Parece realmente importante tener una comprensión básica acerca del proceso científico. Es por ello que incluimos como parte del programa una discusión acerca de la ciencia como actividad humana. ¿Qué significa hacer ciencia y qué es la ciencia en términos de sus teorías y de su validación? ¿Cómo valida sus propias teorías?

Luego, para movernos hacia áreas más sustanciales, comenzaremos por una exposición acerca de la neurociencia (neurobiología y ciencias del cerebro). Y puesto que la neurociencia es un campo muy vasto y no podemos cubrirlo todo, hemos decidido centrarnos primeramente en los principios básicos del sistema nervioso y en cómo éste organiza el comportamiento. La siguiente área será la psicología cognitiva, que es un examen directo del comportamiento y, por lo tanto, juega un papel en las ciencias cognitivas que lo vuelve muy cercano, de algún modo, a las teorías budistas sobre la mente.

Un aspecto muy interesante de la concepción occidental respecto de cómo abordar la mente se halla en las teorías modernas relacionadas con la inteligencia artificial. Estas apuntan a que si logramos saber cómo funciona la mente, entonces podremos construir una mente artificial. Es una parte muy importante del enfoque occidental actual para abordar la mente.

Seguidamente, pensamos que era importante comprender el desarrollo del cerebro desde la fertilización

hasta el nacimiento. Esto arroja muchas luces acerca de cómo el complejo cerebro humano se desarrolla desde la estructura básica común a todos los sistemas nerviosos. Y, finalmente, haremos una presentación sobre la evolución. Clásicamente, la evolución no es parte de las ciencias cognitivas, que se centran más en la neurociencia, la psicología cognitiva, la inteligencia artificial, y la lingüística. Ahora bien, estimamos que era importante incluir la evolución en este programa porque si no entendemos el enfoque occidental de cómo las cosas vivientes adquieren un ser, es muy difícil entender el enfoque de cómo funcionan.

En las presentaciones de la mañana, cada uno de nosotros ha convenido hablar como si fuera un científico clásico; en otras palabras, resolvimos presentar nuestros campos de la manera más estándar. Ahora, en lo que a mí respecta (pero sé que esto es también válido para los demás), soy más bien herético como neurocientífico. En muchos casos no tengo el mismo punto de vista que mis colegas. Pero por las mañanas, para su tranquilidad, Su Santidad, trataremos de ser lo más normales que podamos como científicos. Será un poco extraño para nosotros, pero creo que es importante entregarle una visión representativa. En las conversaciones de la tarde, hablaremos desde nosotros mismos. Agradezco que nos haya invitado a trabajar en este entorno informal.

MÉTODO CIENTÍFICO Y VALIDACIÓN

Jeremy W. Hayward

La Búsqueda de la Realidad Objetiva

Pienso que las pocas personas que han sido formadas como científicos, y que han estudiado algo de budismo, visualizan el budismo y la ciencia como dos fenómenos que tienen mucho en común en su enfoque y en sus métodos de investigación. Tanto en la tradición budista como en la tradición científica, uno no llega a algo a través de una fe ciega, sino que mira las cosas con la intención de superar sesgos personales. Así, este diálogo entre ciencias, o entre las ciencias y el budismo, parece una gran oportunidad para acercar los puntos de vista de la civilización moderna y la gran tradición del budismo. El Dr. Varela me ha pedido que abra este encuentro con una exposición sobre el método y punto de vista científico y una descripción de nuestra cambiante interpretación acerca de lo que es hacer ciencia.

¿Qué es esa actividad que llamamos ciencia? Una de las cosas que me gustaría sugerir es que ha habido una evolución en la interpretación de dicha actividad. Muchas veces, cuando hablamos de ciencia asumimos inconscientemente que existe un solo punto de vista, *una* ciencia; que todos los científicos suscriben este punto de vista; que todos los variados campos de la ciencia —física, química, biología, psicología, astronomía, antropología, sociología, etc.— se basan en las mismas suposiciones y que sus resultados son compatibles e incluso muchas veces intercambiables o reducibles entre sí.

En esta presentación mostraré que esta suposición —que alcanzó su momento de mayor auge y una adhesión casi universal a fines del siglo XIX— ha sido objeto de una importante y prácticamente irrefutable crítica, especialmente en el último cuarto de este siglo.

Una de las principales características de la actividad de los "filósofos naturales", o científicos, en los tres últimos siglos, ha sido la búsqueda de un saber objetivo. Saber objetivo es un saber verdadero que no depende en modo alguno del sujeto, de la mente del que sabe, o de la sociedad de los que saben. Para que haya saber objetivo, tiene que haber *algo* verdadero sobre lo que se base ese conocimiento. En otras palabras, tiene que haber una realidad objetiva, una realidad o mundo que no sea dependiente de las mentes de los que conocen ese mundo. Este mundo objetivo es supuestamente independiente de las mentes de los que saben, tanto en su existencia inherente como en sus diferentes características. Veremos cómo la firme creencia en tal mundo objetivo, como fundación para la certeza en la ciencia, ha comenzado a desmoronarse.

Si hay un mundo objetivo que es independiente del pensamiento humano, entonces esperaríamos que hubiera un sistema unificado de conocimiento acerca de este mundo. Este sistema de conocimiento podría en última instancia incluir todas las observaciones adquiridas individualmente en una descripción que usa un solo conjunto de suposiciones, términos y métodos: esto sería una ciencia unificada. La idea de una ciencia unificada, postulada hace unos cincuenta años, se ha desmoronado sustancialmente, no sólo por la dificultad de su ejecución, sino por el principio en que se basa.

La teoría de las teorías científicas es un tópico que se presta para un debate muy intenso y de ninguna manera puede resolverse en una sola opinión. No podemos seguir pregonando una ciencia unificada con un solo conjunto de suposiciones y términos para explicar todas las observaciones. Por el contrario, nos encontramos con

muchas actividades diferentes que caben bajo el nombre de ciencia, con diferentes suposiciones y términos básicos. Los campos que estas diferentes ciencias cubren pueden no ser los mismos o ni siquiera superponerse parcialmente. Cuando los campos de dos ciencias se superponen, es probable que arrojen explicaciones diferentes e incluso incompatibles a partir de una misma observación.

Generalmente, existe un cierto acuerdo entre los que hablan de un fracaso en la noción de ciencia unificada, en el sentido de que las teorías están estrechamente ligadas a la actividad humana dentro de comunidades científicas específicas. En esa medida, la búsqueda de una realidad objetiva es reemplazada por el reconocimiento de una validación intersubjetiva de las teorías; cómo estas teorías se relacionan con un mundo independiente de ellas, es una pregunta abierta.

La Ciencia en la Edad Media

Comencemos con un brevísimo recuento histórico acerca de cómo comenzó la ciencia moderna. Entre el siglo IV y el siglo X, la visión del mundo que nos rodea era muy negativa. Este período es muchas veces llamado la Edad Oscura en la tradición occidental, aun cuando pienso que el término no es muy justo. Las llamadas grandes civilizaciones de Grecia y Roma se habían derrumbado. La continuidad del saber era mantenida viva, principalmente en los monasterios cristianos. La visión cristiana de este período era que este mundo es terrible y que existe otro mundo paralelo o diferente que debemos alcanzar —el paraíso celestial.

El comienzo de la disipación de la Edad Oscura y el gran florecimiento de la Edad Media temprana se debió, en gran parte, al descubrimiento de los textos griegos, particularmente de los textos de Aristóteles. Uno de los resultados de la lectura de Aristóteles fue que las perso-

nas comenzaron a concebir la naturaleza como un dominio que tiene su propia realidad, sus propios modos de funcionamiento, y sus propias regularidades, que la gente podía llegar a conocer a través de un uso cuidadoso de sus sentidos y de su razón. Se postuló, pues, una dualidad entre el dominio celestial, conquistable a través de la fe, y el dominio terrenal, conquistable a través de los sentidos y el pensamiento racional inductivo.

Durante algunos siglos se debatió si las doctrinas del cristianismo medieval podían combinarse con esta nueva visión extraordinaria del mundo que acababa de ser descubierta a través de los textos griegos. En el siglo XIII, Tomás de Aquino logró unir las interpretaciones de los griegos, especialmente Aristóteles, con la interpretación de la contemplación cristiana. Se creó una concepción del mundo según la cual la tierra era el centro, rodeada por nueve esferas sobre las cuales se movían los planetas. La décima y más lejana esfera era el lugar donde habitaba Dios, y no se movía. Las ocho esferas más allá de la luna se consideraban relativamente perfectas. Esto era demostrado por el hecho de que las estrellas se movían en círculos perfectos y los planetas en círculos casi perfectos. Bajo la esfera de la luna, en el dominio terrestre, todo era inestable y sin reposo, no muy perfecto. La materia aquí está compuesta de los cuatro elementos en diferentes combinaciones. El lugar natural de la tierra es el centro del universo, puesto que la tierra es el elemento más pesado. Luego viene el agua, enseguida el aire y, finalmente, el fuego. Sin embargo, en la imperfecta situación terrestre, los elementos están fuera de sus lugares naturales y están continuamente luchando para volver a ellos. Esta es la fuente de inestabilidad, movimiento no circular. Esa es la razón por la cual una piedra cae a tierra cuando es soltada y el fuego se alza hacia el cielo.

La belleza de ese sistema —que, naturalmente, estaba bien pensado— es que todo lo conocido por los seres humanos estaba incluido en él. El universo físico era el mismo que el universo espiritual. Estas nueve esferas

en las que los planetas se movían eran las esferas a través de las cuales el alma humana avanzaba hacia Dios.

Los escritos de Aristóteles habían sido armonizados con la doctrina de la Iglesia. Ahora bien, aun cuando los griegos habían sido grandes observadores de la naturaleza, los europeos de ese período consideraban la palabra escrita como fuente de conocimiento. Se llegaba incluso al extremo de copiar los dibujos de hierbas que aparecían en los libros medicinales antiguos en lugar de observar las plantas en la naturaleza.

Derrumbe de la Visión Medieval

Incluso en el momento en que Tomás de Aquino proponía su síntesis, otros estudiosos encontraban contradicciones en los escritos de Aristóteles, contradicciones que se transformaron en las semillas para desmantelar todo el sistema de creencia medieval aproximadamente tres siglos más tarde. En el siglo XVI, Galileo afirmó que, en realidad, uno debería examinar cómo son las cosas para decidir si Aristóteles estaba en lo cierto, y no limitarse a basarse en la autoridad de los textos. Por ejemplo, de acuerdo a Aristóteles, los objetos deberían caer a diferentes velocidades, dependiendo de cuál es el más pesado. Y Galileo decidió experimentar para determinar si esto era cierto. Creó situaciones artificiales, por ejemplo, bolas de diferente peso rodando por un tablón. Si una pieza de plomo cae más rápido que una pieza de madera, pensó, entonces debería rodar más rápido por el tablón. Galileo hizo la prueba y comprobó que la madera y el plomo rodaban a la misma velocidad. Esto contradecía la afirmación de Aristóteles en el sentido de que las cosas más pesadas caen más rápido porque están tratando de alcanzar el lugar de la tierra en el centro del universo.

Galileo también escuchó que alguien había fabricado lentes por primera vez y comprendió que ahora po-

dría examinar el cielo y ver si era efectivamente perfecto. Armó un telescopio, miró hacia la luna y vio protuberancias. También miró hacia Júpiter y vio lunas que cambiaban de posición en torno al planeta, lo que representaba otra irregularidad en el diseño de los movimientos celestiales. Algunas personas señalaron que no iban a mirar por ese aparato porque *sabían* que la luna era perfecta y, por lo tanto, no necesitaban observarla. Otros miraron a través del telescopio y vieron protuberancias en la luna, pero concluyeron que, aunque la luna parecía imperfecta, debía estar cubierta por una esfera perfecta que no se podía ver. Pero Galileo se basaba en sus propias observaciones y para las afirmaciones de Aristóteles (y, por lo tanto de Tomás de Aquino y de la Iglesia, igualmente) esto era terrible, porque la luna y Júpiter, como partes integrantes del dominio celeste, tenían que ser perfectas.

Ahora bien, ¿qué era realmente lo que Galileo estaba haciendo? En primer lugar, observó y vio, en vez de limitarse a creer en los textos. En segundo lugar, creó escenarios simples para poder comprobar directamente los fenómenos que estudiaba. Eso es experimentación. En tercer lugar, creó un lenguaje, en este caso matemático, en el que podía precisamente decir lo que veía.

El Exito del Programa Newtoniano

En 1642, el año en que Galileo murió, nació Newton. Este último mostró, sin dejar lugar a dudas, la manera exacta en que se mueven los planetas alrededor del sol. Más aún, mostró que el movimiento terrestre estaba regido por las mismas leyes que el movimiento celestial y que el lenguaje matemático era el lenguaje en que debían escribirse las leyes del movimiento. Mientras que en el mundo de Aristóteles, Dios y el alma desempeñaban un papel primordial, en el mundo de Newton desaparecían de la escena. Los planetas se movían automáticamente, mecánicamente, sin la intervención de un creador.

El programa de Newton y sus seguidores consistía en explicar todos los fenómenos basándose en los mismos principios con que había explicado el movimiento de los planetas: un par de leyes básicas del movimiento con un lenguaje matemático para su descripción. Más aún, inicialmente el programa también trató de explicar todos los fenómenos por el movimiento de pequeñas partículas de materia, que obedecían a las mismas leyes del movimiento que Newton había descubierto para aplicar a los planetas y a las piedras. La acción de un creador ya no era parte de esas leyes.

A fines del siglo XIX, dos siglos después de Newton, había una certeza generalizada respecto del éxito del programa originado por Galileo y Newton. En el ámbito de la física se había podido explicar una enorme cantidad de fenómenos gracias al enfoque newtoniano. Adicionalmente, las investigaciones en química —que, en aquel entonces, era el estudio de cómo los diferentes elementos naturales interactúan entre sí— sugerían que la teoría que indicaba que la actividad atómica era la base de todo era válida. Existía una enorme confianza en el enfoque científico por lo mucho que se había avanzado en su programa, al menos en los ámbitos de la física y de la química, esto es, en conexión con objetos que se consideraban desprovistos de vida. La creencia de que los seres vivientes están compuestos de células, desarrollada en el siglo XVIII, fue un esfuerzo para establecer incluso la biología sobre la base de una especie de teoría atómica —incluso la función biológica se basa en la actividad de las unidades más pequeñas de un organismo. La teoría de la evolución de Charles Darwin apareció en el siglo XIX postulando que durante un largo período de tiempo las formas más complicadas de vida se habían desarrollado mecánicamente a partir de formas de vida muy simples. La teoría de Darwin sugería un proceso mecánico, automático en el que esto sucedía. De acuerdo a los seguidores de Newton, todos los procesos naturales son simplemente mecánicos. Todos ocurren sin una inteligencia o una conciencia que los guíe.

A comienzos del siglo XX, este sentido de certeza respecto del saber científico había transformado la ciencia en el sistema de creencia dominante de los países occidentales. Durante los doscientos años que transcurrieron desde Newton hasta el inicio de nuestro siglo, este sistema de creencia fue desarrollándose dentro de un gran debate entre el punto de vista cristiano, en el que Dios era creador, y el llamado punto de vista científico, que iba disminuyéndole gradualmente todo papel a Dios. Una vez que Newton hubo demostrado que los planetas simplemente giraban alrededor de sí mismos, Dios ya no era más necesario. Cuando Darwin sugirió que diferentes tipos de organismos simplemente evolucionaban mecánicamente, esto significó que, incluso en la creación, Dios no era necesario. Fue así como se inició un encarnizado debate entre aquellos que sostenían el punto de vista cristiano y aquellos que afirmaban el punto de vista evolutivo; este debate prosigue hasta nuestros días. Sin embargo, hacia fines del siglo XIX, el punto de vista que afirmaba que la ciencia era el único sistema de creencia verdadero comenzó a prevalecer y sigue haciéndolo, al menos entre la gente común. Esta creencia, bastante simplista, es también defendida por muchos científicos que no reflexionan mucho sobre lo que hacen.

Déjenme tratar de caracterizar ese sentimiento de certeza que afirma que la ciencia es realmente capaz de encontrar la verdad acerca del mundo real. Un aspecto de este punto de vista es lo que llamamos reduccionismo. El reduccionismo se basa en la idea de que el mundo objetivo es fundamentalmente espacio, tiempo y partículas materiales, nada más. El estudio de cómo estas partículas se comportan es la física, y cómo se combinan para conformar partículas más grandes, es, en términos sencillos, la química. El estudio de cómo estas partículas más grandes se combinan para transformarse en partículas vivientes es la biología y el estudio de cómo esas

partículas vivientes se vuelven más complejas, de manera que empiezan a sentir, es la fisiología y la neurofisiología. El estudio acerca del modo en que estas aún más complejas partículas se comportan, reflejando lo que nosotros llamamos inteligencia, es la psicología. Mi descripción ha partido desde la física, desde las pequeñas partículas hasta las grandes partículas, hasta las cosas vivientes, inteligentes. El reduccionismo es la creencia de que esta descripción funciona también al revés. Fenómenos que parecen ser inteligentes deberían ser explicables a través de fenómenos que parecen ser vivientes, y éstos, a su vez, deberían ser explicables por fenómenos que parecen ser moléculas químicamente complejas, las cuales, a su vez, deberían ser explicables por las leyes de los átomos básicos. De manera que, en última instancia, todo es explicable a través de la física.

Otro dogma científico de comienzos de siglo era la objetividad, que consiste en la noción de que los resultados de los procesos científicos son independientes de cualquier perceptor humano o grupos de perceptores. La suposición es que, independiente de toda la sociedad de perceptores, hay un mundo que existe y que tiene su propia estructura. Esta estructura puede llegar a ser conocida a través de la observación, pero existe independientemente del observador. La razón por la cual puede ser conocida por el observador humano es porque la estructura de este mundo objetivo está sujeta a ciertas leyes. Esto la hace verificable mediante experimentos. A través del método experimental, el observador puede conocer la estructura objetiva de ese mundo. Este era el punto de vista a fines del siglo XIX respecto de qué hace la ciencia y sigue siendo la apreciación de muchas personas, ciertamente del 99% del público común, no científico. Es también la percepción de 80 ó 90% de los científicos practicantes. Esto es muy importante en el sentido de que le proporciona al mundo occidental un sentimiento de garantía de un mundo real más allá de sesgos y creencias personales. La ciencia proporciona, según los científicos, una posibilidad para evitar una creencia

deseada, para ver cómo son realmente las cosas, independientemente de lo que yo, o cualquier otra persona, anhele.

Otro aspecto de la concepción científica establecida era el determinismo. Puesto que todo lo que experimentamos, incluyendo nuestras propias vidas, puede reducirse a un movimiento de partículas, y estas partículas obedecen a leyes fijas, que no cambian, entonces si pudiéramos conocer el estado de las partículas en el universo ahora mismo, podríamos conocer el estado del universo en cualquier momento del futuro. Similarmente, si todos los fenómenos pudieran explicarse a partir de la misma base, entonces todos los fenómenos serían predeterminados. Al igual que la acción del creador, el pensamiento humano y la aspiración ya no tienen lugar en estas leyes.

En la década de los veinte, la mirada clásica newtoniana comenzó a hacer crisis. La teoría de la relatividad y el desarrollo de la mecánica cuántica minaron sus principios y también pusieron en tela de juicio la posibilidad de percepción objetiva pura. Esto sembró la duda de que el método científico pudiera efectivamente producir certeza respecto de un mundo objetivo. Ahora bien, en la tradición occidental, cuando uno duda de la existencia de un mundo objetivo real, la alternativa que existe es la subjetividad. Todo es puesto a cuenta del sujeto individual. Simplemente percibimos lo que inventamos. El mundo se transforma en lo que nuestras mentes sean capaces de construir; de manera que estamos nuevamente ante la creencia deseada. ¿Por qué somos esclavos de solamente esta alternativa extrema de subjetividad y objetividad? Porque en el pensamiento occidental está fuertemente enraizada la creencia en la dualidad de la mente y la materia, del sujeto y el objeto.

La ciencia, de acuerdo al punto de vista clásico del siglo XIX, era el método óptimo para superar el pensamiento opinante y descubrir cómo es realmente el mundo. Muchos no pudieron abandonar la creencia clásica en un mundo objetivo. Por ello, cuando la duda a este respecto comenzó a crecer en la década de los veinte, los científicos tuvieron que encontrar una manera de volver

nuevamente firmes los fundamentos de la ciencia. En los años treinta, se configuró un enfoque totalmente distinto, que se ha transformado en el punto de vista central de la ciencia. Esta visión actual de la ciencia es denominada empiricismo lógico.

Empiricismo Lógico

El método mediante el cual supuestamente descubrimos la naturaleza del mundo objetivo es el método científico. Así se enseña al comienzo de cualquier manual de ciencias, ya sea de física, biología, química o incluso psicología. Hay cuatro niveles para este método. Primero, miramos y vemos —reunimos datos e información. Segundo, armamos una teoría que explica los datos. La teoría pone los datos en una fórmula simple, singular o descripción. Tercero, mediante esta teoría predecimos futuras observaciones que debiéramos ser capaces de hacer. Cuarto, miramos esas observaciones predichas. Estos son los cuatro estadios del método científico. Es a través de este método que el programa newtoniano fue llevado a cabo, de acuerdo a los libros de estudio. Este método incorpora las ideas básicas del empiricismo lógico.

El empiricismo lógico tiene dos partes: lógica y empiricismo. La lógica de las propuestas está relacionada con la manera en que varias afirmaciones verdaderas pueden ser combinadas para producir otras afirmaciones verdaderas. Es un sistema que consiste en axiomas y reglas. Los axiomas son afirmaciones que uno reconoce como válidas desde otros ámbitos, fuera de la lógica. Adicionalmente, hay leyes mecánicas, las leyes de las operaciones lógicas que muestran cómo uno puede producir nuevas afirmaciones combinando diferentes axiomas. Estos son los elementos básicos de la lógica de las proposiciones. Este tipo de sistema es muy familiar en la tradición budista, que tiene también una lógica de proposiciones altamente desarrollada.

Ahora podemos usar este sistema en ciencia. Los axiomas son el resultado de observaciones, de experimentos. De este modo, en nuestro método científico los axiomas son el resultado de un primer paso: observamos, de esto se derivan hechos, datos. Este es el aspecto empírico del empiricismo lógico. Posteriormente, tenemos que reescribir nuestras observaciones iniciales en un lenguaje que le permita a la máquina lógica procesarlas. En realidad, tenemos dos tipos de observaciones —niveles de afirmaciones iniciales o axiomas. Hay declaraciones-observaciones, que hablan directamente sobre nuestras observaciones y éstas son transformadas en declaraciones-teorías, que combinan los elementos observacionales formulados, conceptuales, de nuestra teoría con las leyes de la teoría. Déjenme darles un ejemplo: miramos la noche estrellada y vemos pequeñas luces y, a medida que pasa el tiempo, observamos que algunas de estas luces cambian de posición. La descripción de las sendas de luz a través del cielo es una pura afirmación-observación. Cuando decimos que cada una de esas luces es un objeto (un planeta) con una masa y distancia particular respecto de la tierra, ésa es una declaración-teoría. Y cuando decimos que se mueven alrededor del sol de acuerdo a las leyes de Newton, ésa es la teoría misma. Ustedes podrán observar que hay aquí una circularidad entre teoría y observación —un punto que retomaremos más adelante, cuando discutamos las objeciones al empiricismo lógico.

Luego tenemos que procesar esas teorías-afirmaciones de acuerdo a las leyes mecánicas de la lógica, en combinaciones (las ecuaciones de la teoría) sugeridas por nuestra teoría, para producir nuevas afirmaciones-teorías. Esto produce el tercer paso del método científico: una nueva teoría-afirmación puede transformarse en una predicción sobre nuevas observaciones. Estas predicciones pueden ser sometidas a prueba y éste es el cuarto paso del método científico. Por ejemplo, algunas observaciones (paso 1 del método científico) de los planetas mostraron que éstos no se movían exactamente cómo lo

requerían las leyes de Newton y esto hizo surgir la predicción (paso 3) de que si se apuntaba con un telescopio hacia un punto particular del espacio a una hora particular, se descubriría otro planeta. El planeta fue hallado en 1846 (paso 4) y fue bautizado con el nombre Neptuno.

Así es como, de una manera simple, la lógica de las proposiciones se transforma en el núcleo central de la ciencia, siendo las observaciones el *input*. Uno ingresa una afirmación-observación y gira el manubrio lógico en la dirección sugerida por su teoría. De esto se obtiene una nueva afirmación y uno hace una nueva observación para verificar esta afirmación. Si se verifica, entonces la teoría es correcta.

Esta es una breve descripción de la teoría del empiricismo lógico. Así es como la gente se convenció a sí misma, y sigue haciéndolo hasta el día de hoy, de que hay un buen fundamento para la ciencia. Mucha gente sigue suponiendo que el empiricismo lógico es la base de la actividad científica. Y puesto que esto funciona, puesto que hay un cuarto paso en el cual podemos verificar nuestra predicción y contestar "sí", podemos volver hacia atrás y verificar que nuestras teorías son correctas, esto es, que corresponden de alguna manera a una realidad objetiva.

Quería asegurarme de que entendiéramos los principios del empiricismo lógico y su importancia, porque el siguiente paso de esta presentación es cómo esto ha sido cuestionado en los últimos treinta a treinta y cinco años. Aunque estos cuestionamientos son muy importantes, entre los filósofos de la ciencia hay, sin embargo, un gran debate acerca de su significancia. Ya no existe la sensación de que los fundamentos de la ciencia sean claros, definidos, sin interrogantes. Como vimos, esta certeza existía hasta 1900. Y nuevamente, siguiendo, a grandes líneas, un cuarto de siglo de remecimiento en los fundamentos, de 1930 a 1960, un nuevo sentimiento de certeza, que se basa en el empiricismo lógico, surgió. Y este falso sentimiento de certeza aún perdura en algunos sectores. Muchos científicos practicantes se enfadan

mucho cuando se les pregunta, "¿No hay acaso problemas en los fundamentos mismos de la ciencia?" Sin embargo, existe ahora un gran debate entre aquellos que piensan en la ciencia como una actividad. A comienzos de los 70 hubo una gran conferencia acerca de la estructura de las teorías científicas. En el curso de dicha conferencia[1], uno de sus organizadores, Frederick Suppes señaló: "La situación hoy en día en la filosofía de la ciencia es la siguiente: el análisis positivista del conocimiento científico construido a partir del tipo de criterio recibido (empiricismo lógico) ha sido rechazado o, al menos, es altamente sospechoso, pero ninguno de los análisis alternativos del conocimiento científico que han sido sugeridos gozan de aceptación masiva. Por más de cincuenta años la filosofía de la ciencia se ha visto comprometida en una búsqueda para comprender en términos filosóficos la teoría científica. Actualmente, esa búsqueda aún prosigue."

Problemas con el Empiricismo Lógico

Ahora quisiera referirme a la refutación del empiricismo lógico. Hay dos manera de mirar esta refutación: una es desde adentro y otra desde afuera. Incluso en los años treinta, las personas empeñadas en hacer del empiricismo lógico algo totalmente cierto y claro se enfrentaron a serios problemas. Estos problemas aún siguen sin resolverse. Tras cincuenta años, incluso los empiricistas lógicos mismos dicen no haber resuelto aún estos problemas.

La primera pregunta apunta a saber si acaso el empiricismo lógico funciona como método científico. Para considerar esto, podemos aplicar el método experimental al empiricismo lógico mismo. Aquí tenemos una teoría sobre el método científico y quisiéramos comprobar esta teoría haciendo observaciones sobre varias cien-

---

[1] Ver Frederick Suppes, *The Structure of Scientific Theories [La Estructura de las Teorías Científicas] (Champaign, III: University of Illinois Press, 1974).*

cias para ver si es realmente así cómo se realizan. Cuando nos preguntamos si, por ejemplo, la física atómica o la biología de la evolución o la psicología cognitiva tienen la forma que el empiricismo lógico indica que tendrían que tener, la respuesta casi universal es no. El empiricismo lógico como una base filosófica para la ciencia puede ser algo muy simpático, pero no es así como se fundan las ciencias en la realidad. Así, pues, el empiricismo lógico, como teoría sobre el método científico, falla en su propia prueba.

Otro gran problema interno para el empiricismo lógico está relacionado con la idea de la confirmación, paso cuarto del método científico. En el paso tercero tenemos una predicción y queremos confirmarla. Si podemos probar mediante la observación que la predicción es correcta, entonces podemos decir que nuestra teoría es válida. ¿Pero cómo podemos confirmar esto? No podemos confirmar en absoluto una observación. De alguna manera esto es muy obvio. Pero es muy difícil para cualquiera, incluido los científicos, de aceptar. Imaginémonos que yo quisiera comprobar que todos los cisnes son blancos. Veo un cisne y es blanco. Bien. Veo otro cisne, es blanco. Veo un millón de cisnes, todos blancos. ¿Acaso esto prueba que todos los cisnes son blancos? Por supuesto que no. Simplemente puede suceder que el millonésimo primer cisne sea verde. En principio, la teoría de la confirmación por observación simplemente no funciona.

Esto requiere la creación de una teoría de la refutación —el primer paso en el derrumbe del empiricismo lógico. Yo puedo, ciertamente, refutar la afirmación de que todos los cisnes son blancos. Si encuentro un cisne verde, esa teoría es refutada. Tenemos entonces que acordar que no podemos desarrollar un criterio de confirmación de teorías por observación, pero que tal vez podemos desarrollar un criterio de refutación. ¿Qué tenemos, pues, ahora? Tenemos este llamado mundo objetivo. ¿Cómo nos habla? ¡Sólo nos dice cuando estamos equivocados, pero no cuando tenemos razón! Se vuelve, pues, claro (y esto, de alguna manera, está dentro del

empiricismo lógico que ha vuelto a ser pensado) que tenemos que reflexionar respecto de las teorías como algo más o menos *probable*. No podemos decir que una observación o teoría describa *ciertamente* cómo es el mundo. Sólo podemos decir que ella nos dice cómo es *probablemente* el mundo. Luego tenemos que desarrollar una teoría acerca de lo que haría más probable una teoría. Es cuán lejos podemos llevar el empiricismo lógico. Pienso que la mayoría de los científicos está familiarizado con la idea de la refutación y piensa que la ciencia se acerca cada vez más a la descripción de la realidad objetiva, pero que esta descripción nunca puede ser algo objetivo. Este es el cuestionamiento desde adentro.

Ahora, volviendo al cuestionamiento desde afuera. Los estudios llevados a cabo por psicólogos cognitivos cuestionaron la idea de una observación pura, esto es, observación objetiva. En los años cincuenta, los psicólogos experimentales comenzaron a sugerir que la percepción es, de alguna manera, un proceso activo, que el ojo y el cerebro no se limitan a tomar fotografías de lo que hay afuera, sino que, de alguna manera, influencian lo que parece haber allá afuera. Esto cuestiona el paso 1 y 4, los estadios de la observación. ¿Podemos realmente obtener información pura que esté libre de nuestros deseos o teorías? Los numerosos cuestionamientos externos al empiricismo lógico se centran en esta cuestión. Hay varios aspectos en este cuestionamiento. Uno señala que todas nuestras observaciones están, de alguna manera, empapadas de teoría previa. El lema aquí es, "La observación está cargada de teoría". Un segundo aspecto es que los términos con los cuales describimos nuestras observaciones agregan otra capa subjetiva y teórica a lo que eran supuestamente observaciones objetivas. Naturalmente, los significados de los términos de la teoría están cargados de teoría. Pero incluso los términos de la teoría están cargados de teoría. Un tercer aspecto de esta intervención de factores subjetivos es que aquello que amerita ser calificado como hecho también dependa de nuestra teoría.

Miremos un poco más de cerca estos tres aspectos. Uno de los clásicos ejemplos de cómo la teoría influencia lo que

vemos es el dibujo de una mujer joven-mujer vieja (ver figura 1). Uno podría mirar este dibujo como una mujer joven o una mujer vieja, todo depende de nuestro punto de vista. Este tipo de ambigüedad perceptual es tomado como un indicador clave de que algo sucede en la percepción diferente del hecho de simplemente ver. ¿Cómo decidimos cuál interpretación es correcta? En este caso podríamos decir: "Esto es, qué duda cabe, una mancha negra sobre un papel blanco". Una realidad más básica que la mujer vieja o la mujer joven es la línea en el papel. Pero qué decir de cuando los colegas de Galileo miraron a través de su telescopio e insistieron en que las lunas de Júpiter eran simples imperfecciones del instrumento o, en un ejemplo más reciente, algunas personas simplemente se negaron a aceptar las observaciones del experimento que medía la dirección de la luz en diferentes direcciones (experimento Michelson-Morley) porque las observaciones no eran conformes a su teoría acerca del éter —el medio sutil por el que la luz tenía, supuestamente, que viajar. Fue necesario el genio de Albert Einstein para preguntar cuáles serían las consecuencias de aceptar estos resultados. ¡Una de las consecuencias fue que la gente tuvo que dejar de creer en el éter!

FIGURA 1

El segundo aspecto del cuestionamiento se refiere a los términos que usamos en nuestras teorías. ¿Qué entendemos por electrón? A fines del siglo XIX, cuando los electrones fueron "descubiertos" por primera vez, la gente pensó que se trataba de pequeñas partículas. "Electrón" significaba una partícula diminuta de un cierto tipo con una carga eléctrica. Luego apareció la mecánica cuántica señalando que un electrón no puede ser pensado simplemente como una partícula diminuta. Es mucho más complicada. Es también una onda. Ahora el significado del término "electrón" ha cambiado totalmente. En otras palabras, el significado depende de nuestras teorías. Cada vez que una teoría científica cambia o se hacen nuevas observaciones, cambian los significados de los términos para incluir las nuevas comprensiones sobre éstos. Pero si este es el caso, entonces no tenemos método científico, porque los términos en los que hemos formulado nuestras hipótesis siguen cambiando de significado durante el curso de nuestro trabajo. Cualquier cosa observada pasa a ser incluida en nuestro término *electrón*. Para que el empiricismo lógico funcione tenemos que ponernos en un significado definitivo de electrón. Tenemos que decir, "Esta es nuestra teoría sobre los electrones, ahora vamos a experimentar". Pero en la realidad sucede que el significado de *electrón* sigue cambiando, al mismo tiempo que los experimentos introducen cambios en las teorías que le dan sentido al término. Es una situación circular. Es por este motivo que se dice que los significados de los términos son *teórico-dependientes* y no corresponden a una realidad independiente.

Finalmente, en lo que concierne al tercer aspecto del cuestionamiento, se señaló que cualquier hecho sugerido por la observación que vaya contra las teorías imperantes tiende a ser descartado, de la misma manera que se "crean" otros hechos para corroborar teorías imperantes.

FRANCISCO J. VARELA: Quisiera dar un ejemplo acerca de cómo lo que cuenta como hecho depende de una teoría que sea muy reciente. En 1984, el Premio Nobel fue concedido a una genetista norteamericana llamada

Barbara McClintock. Ella recibió el premio porque su teoría fue finalmente aceptada: que los genes saltan de un lugar a otro dentro de una célula. Esta idea de genes saltadores era simplemente inaceptable. Fue rechazada en biología y genética durante treinta años. Durante ese tiempo la Dra. McClintock había estado publicando sus resultados, pero la gente del campo de la genética no los aceptaba como hechos válidos. Decían que no era posible, aun cuando su hallazgo era un hecho, una observación en la acepción clásica. Se necesitó treinta años para que los biólogos dijeran finalmente, "Esto es un hecho".

JEREMY W. HAYWARD: La teórico-dependencia de los hechos es algo muy difícil de aceptar para los científicos profesionales, porque la creencia fundamental en nuestros días es que nosotros, los científicos, somos los abiertos. Simplemente miramos y estudiamos el mundo y es así como creamos nuestras teorías. Pero si miramos la historia nos encontramos que, al igual que en el ejemplo de Francisco y muchos otros ejemplos, los hechos no son tan sencillos. He aquí un nuevo ejemplo: Basándose en su idea de la partícula diminuta, Newton señaló que la luz estaba formada por pequeñas partículas. Desarrolló toda una teoría sobre la luz basándose en que la luz está compuesta de diminutas partículas. Aun cuando había personas que estaban realizando experimentos que podían ser explicados más fácilmente a partir de la idea de que la luz está compuesta de ondas, estos experimentos fueron descartados por más de doscientos años. La gente decía que tenía que tratarse de un error, que era imposible que la luz estuviera compuesta de ondas. Esto es igual a cuando la gente miró a través del telescopio de Galileo y se negó a reconocer lo que estaba viendo. De modo que podemos decir que, más que ser aceptados, los hechos son seleccionados.

Esta selectividad acerca de los hechos se explica por el tipo de formación que recibe un científico. Para transformarse en un biólogo o un físico o un doctor, uno recibe un cierto tipo de formación. Al recibir esta formación, uno aprende ciertas cosas. Estas se vuelven parte de

nuestro sistema, de alguna manera, y sólo las personas que han recibido esta formación pueden ver esas cosas. Esto nos da una mayor comprensión acerca de lo que hacen los científicos. Uno tiene que considerar lo que hacen los científicos en el contexto del sistema de creencias global en el que ellos crecieron y en el que fueron formados. Eso es lo que se denomina crítica de la visión de mundo del empiricismo lógico, que sitúa la ciencia como una actividad humana dentro de un grupo humano y que toma en cuenta los tipos de formación que este grupo recibe. El nuevo tipo de criterio que surgió fue que la ciencia era una actividad humana y que las observaciones son teórico-dependientes dentro de una sociedad de científicos. Los científicos son como el linaje que traspasa los principios de cómo ver y qué ver.

Hasta ahora sólo nos hemos referido a cómo los sistemas de creencias de los individuos afectan la observación, lo que ven. No ven el mundo como es, sino que desformado por sus sistemas de creencia. Ahora quisiera hablar un poco del papel de las presuposiciones. Quiero mencionar particularmente el trabajo de Thomas S. Kuhn, un científico e historiador que escribió un importante libro llamado *The Structure of Scientific Revolution* [La Estructura de la Revolución Científica] (University of Chicago Press, 1962). Una de sus ideas básicas consiste en que el punto de vista clásico, incluyendo el de los empiricistas lógicos, concibe la ciencia como una progresión, que se acerca gradualmente a la verdad. Cada disciplina —física, biología, química, astronomía, neurología—, a su manera, se acerca de a poco a cómo son en realidad las cosas. Cada vez que se producía un cambio en la concepción científica en general, por ejemplo el paso del newtonismo a la relatividad, esto era un progreso. La idea es que la relatividad incluye el newtonismo y va más allá del él. Kuhn sostuvo que no era así como funcionaban las cosas. Por ejemplo, a lo largo de su trabajo, Newton estableció una visión de mundo y durante mucho tiempo después la gente trabajó sobre las ideas de Newton, yendo cada vez más lejos, pero siempre dentro de la misma visión de mundo. A medida que

seguían desarrollando el punto de vista newtoniano y viendo que éste funcionaba, se encontraron ocasionalmente con hechos que no cabían dentro de él. Al comienzo, las observaciones que no concuerdan con una visión de mundo prevaleciente son descartadas. Son llamadas observaciones anómalas o inaceptables, como los genes saltadores de Barbara McClintock. El newtonismo también permaneció incólume a varias observaciones conflictivas durante un cierto tiempo. Pero estas observaciones presionan la visión de mundo prevaleciente, este sistema de creencias, y las tensiones comienzan a surgir en la comunidad científica. Ellos defienden su visión de mundo hasta que en cierto punto la presión de las observaciones inaceptables es demasiado grande y todo el sistema se derrumba, como sucedió en gran medida con el newtonismo. Una visión de mundo totalmente nueva viene a reemplazarlo. Según Kuhn, la ciencia no puede, pues, ser vista como progreso sino como una serie de cambios de una visión a otra. Y realmente no podemos decir si la visión actual es mejor que ninguna de las que la precedieron. Existen muchas visiones de mundo. Tal vez podríamos decir que cada disciplina científica —física, biología, neurociencia— tiene su propia visión de mundo. Una palabra que expresa la idea de un modelo particular del mundo es *paradigma*. Cada una de estas ciencias tiene su propio paradigma, sobre la base del cual forma un punto de vista acerca de lo que observa. Es así como los biólogos pueden formar su noción de realidad última sobre la base de un paradigma oculto que no es el mismo que el de los físicos. La idea de los paradigmas era parte de la teoría de Kuhn acerca de las revoluciones científicas y es también parte de la crítica del empiricismo lógico. Esta visión de una ciencia cambiante no está en ningún caso completamente aceptada. Más aún, la afirmación temprana de Kuhn fue bastante extrema. Sin embargo, parte de la visión de Kuhn es aceptada de forma bastante amplia entre aquellos que reflexionan sobre los fundamentos de la ciencia.

Kuhn también introdujo, como desarrollo de la noción de un paradigma prevaleciente, la idea de *matriz disciplinaria*, que es la adhesión compartida de una comunidad científica en particular, por ejemplo, físicos o psicólogos, a modelos particulares y valores compartidos. Esta adhesión compartida proporciona una base para la comunicación profesional y una unanimidad relativa de juicio profesional dentro de dicha comunidad.

Supongamos que un grupo de estudiantes decide, tal vez en su segundo año de universidad, que quieren ser físicos. Asisten a cursos de física y gradualmente se familiarizan con el lenguaje de la física. Primero uno escucha términos nuevos que uno no entiende; pero uno deja la mente abierta y opera con ellos. Uno realiza actividades que ejemplifican los puntos de vistas y métodos de una disciplina. Uno realiza múltiples problemas y sigue con la inconfortable sensación de "No entiendo en qué consiste esto, pero lo hago igual". Un día, de pronto, uno siente: "¡Ahora entiendo de qué se trata!". A esas alturas uno puede decir, "Ya soy un físico, porque el lenguaje es parte de mi sistema". Uno se volvió físico mediante la realización de cientos de ejemplos hasta que de pronto comprendió. Un biólogo o un estudiante de medicina, un astrónomo o un psicólogo atraviesa el mismo proceso. Entonces, finalmente, uno *es* biólogo o psicólogo.

Existe un punto de vista extremo que señala que, en vista del papel desempeñado por todos estos elementos subjetivos, no hay fundamentos para hablar de una realidad objetiva, de la cual la ciencia produce conocimiento. El extremo opuesto, naturalmente, es la visión clásica de que la ciencia es capaz de generar una observación objetiva pura de una realidad objetivamente existente.

Kuhn y otros adoptaron una especie de punto de vista intermedio, según el cual no podemos hablar de una realidad objetiva singular, y, en esa medida, es aceptable tener varias teorías incompatibles entre sí acerca de un mismo fenómeno. Un grupo de científicos explica un fenómeno desde su matriz disciplinaria. Otro grupo de científicos con una matriz disciplinaria distinta explica el mismo fenómeno con una teoría dife-

rente. Y en realidad no hay motivo para que las teorías tengan que ser compatibles. Algunas personas sostienen que es bueno que haya muchas teorías incompatibles, porque, en todo caso, los hechos están cargados de teoría. Si tenemos más teorías, podemos aceptar más hechos. Dos teorías pueden ser muy incompatibles y, sin embargo, igualmente válidas. El extremo opuesto de este punto de vista lleva a decir que no hay realidad objetiva o que no tiene sentido hablar de una realidad objetiva.

La idea de una matriz disciplinaria apunta al papel, tal vez muy oculto, de presupuestos conceptuales en los descubrimientos científicos, pero va más allá, asumiendo el trasfondo de perspectivas mediante el cual una sociedad interpreta lo humano. Este trasfondo no puede explicitarse o conceptualizarse del todo porque, en tanto que trasfondo, lo penetra todo. Transformarlo en objeto de análisis sería separarlo en piezas y hacerle perder, por ende, su calidad de trasfondo. Varios escritores han apuntado al papel central que juega este trasfondo de comunicación, visiones y prácticas en el desarrollo de la ciencia. Por ejemplo, David Bohm, un físico que trabaja dentro de la tradición científica, sostiene que la ciencia es acción comunicativa dentro de una totalidad continua que es infinita en su profundidad y complejidad cualitativa y cuantitativa. Las acciones comunicativas de un grupo de científicos vuelven conscientes una imagen abstracta de un dominio limitado específico y, por ende, separan este dominio de la totalidad continua. Cualquier ley o teoría formulada en relación con este dominio es necesariamente relativa, válida sólo dentro de ese dominio, y posiblemente falsa fuera de él. La actividad de los científicos consiste en ampliar el dominio de una teoría particular, y llevarla hasta sus límites. Cuando alcanza esos límites, es rebatida y debe formularse una teoría completamente nueva para relacionarla con ese nuevo dominio. Ninguna teoría puede nunca ser visualizada como absoluta en virtud de la infinita profundidad del trasfondo continuo.

CUESTIONES DE MÉTODO

Conversación

Epistemología Budista y Empiricismo Lógico

FRANCISCO J. VARELA: Una de las cosas interesantes acerca del empiricismo lógico es que satisface en parte una desconfianza respecto del sentido común. En otras palabras, cuando el mundo newtoniano empezó a derrumbarse, fue un derrumbe de sentido común. Fue el descubrimiento de que el espacio no es lo que parece ser, que el tiempo no es lo que parece ser, que la ciencia estaba más allá del sentido común. Las respuestas ya no eran simplemente sencillas; eran complejas. Es así como prendió la idea en la ciencia de que no se puede confiar en el sentido común. Sólo se puede confiar en el aparato lógico de las matemáticas, que es muy complejo. La desconfianza en el sentido común supuso la entera reformulación de la ciencia, de manera que ésta contara con un aparataje muy preciso que no la hiciera depender del sentido común. Es por este motivo que los resultados de la ciencia muchas veces son contrarios al sentido común. Pero los científicos se sienten muy orgullosos de esto. Piensan que, puesto que tienen un método muy puro, pueden realmente obtener resultados que correspondan a la realidad.

JEREMY W. HAYWARD: Estoy de acuerdo contigo, Francisco, pero lo que tú llamas sentido común es el sistema de creencias que hemos heredado de doscientos años de ciencia propiamente tal. En el siglo X, el espacio vacío no era sentido común, el tiempo absoluto no era sentido común. Por lo tanto, aquello que tú denominas sentido común es, en realidad, la ciencia del siglo XIX.

VARELA: Totalmente de acuerdo, ¡pero yo estaba simplemente razonando como un científico! (*Risas*) Una frase que uno lee frecuentemente en los textos de empiricismo lógico es "depurar los fundamentos", hacer que las cosas funcionen. Esto significa filtrar todo aquello que parezca ser simplemente el ruido de las ideas comunes que no calzan con lo que debiera ser una teoría científica. Esto es similar para las fundamentos en matemáticas, en física, en biología.

ELEANOR ROSCH: Cualesquiera que sean las críticas que nosotros hagamos, el punto de vista clásico que Jeremy expuso es el que se describe al comienzo de cualquier libro escolar de ciencias. Esto es lo que se les enseña a los estudiantes desde su primer curso de ciencias, ya sea física, psicología, mente, biología.

HAYWARD: Sí, el método experimental, el empiricismo lógico, es el dominante en cada libro de textos escolar. Es la única filosofía que reciben los alumnos, y, a través suyo, son llevados hacia la ciencia, hacia los "hechos".

DALAI LAMA: En relación con la matriz disciplinaria, o la manera en que un científico es entrenado para pasar a formar parte de una comunidad de científicos, ¿es éste un proceso completo de condicionamiento mental que finalmente lo lleva a uno a tener un cierto punto de vista debido a una opinión particular o una teoría? En el entrenamiento budista, por ejemplo, cuando se estudia *madhyamika*[1], primero uno escucha que las cosas no tienen existencia in-

---

[1] *Madhyamika* es una escuela de filosofía budista que postula que ninguna entidad individual o cosa existe en virtud de una esencia o naturaleza propia. Por lo tanto es "vacía", o desprovista de existencia inherente. Esta postulación, *shunyata* en sánscrito, es un principio central del budismo *mahayana*. La escuela *madhyamika* tiene varias ramas o subescuelas. Las principales son las *rang tong* (tibetano, lit. "vacío de sí mismo", posteriormente dividido en las escuelas *prasangika* y *svantantrika*) y el *shen tong* (tibetano, lit. "vacío de lo otro"). La posición *prasangika* es la defendida por el Orden Gelugpa, de la cual su Santidad el Dalai Lama es el representante.

herente o intrínseca. Uno lo escucha y no le hace mucho sentido, pero uno vuelve a escucharlo —no hay existencia verdadera, existencia inherente, existencia intrínseca— y, tras un momento, uno adquiere un vívido entendimiento de este hecho. Y uno se dice: "¡Ahora entiendo lo que esto significa! La mente ha sido condicionada y surge un nuevo tipo de visión o comprensión.

Hay dos casos, uno como el que acabo de explicar: cuando uno escucha la frase *existencia no inherente,* o *existencia no intrínseca,* uno no sabe lo que significa, pero luego acaba por aprender. Uno lo escucha muchas veces y termina sabiéndolo, o incluso entendiéndolo. En el momento en que uno escucha la frase, sabe lo que significa; es realmente más convincente, se acerca más a la realidad. En el otro caso, la frase se vuelve algo muy vivo, algo muy significativo, pero no en un sentido que corresponda a la realidad. Debido a la relación demasiado estrecha con esa frase, el sujeto la ve de una manera que no corresponde a la realidad.

Por lo tanto el condicionamiento puede transcurrir por dos vías diferentes. Puede llevar al individuo a un nivel más profundo de la realidad o puede llevarlo inmediatamente fuera de la realidad y, de hecho, distorsionar su modo de experiencia. Con la "matriz disciplinaria", ¿a cuál de estos dos casos se refiere usted en general?

HAYWARD: Desde una perspectiva extrema no hay realidad objetiva externa. Es simplemente que lo que aprendemos moldea nuestra manera de ver, y nuestras creencias se construyen a partir de ahí. Para Kuhn, aún hay algo de realidad objetiva y la matriz disciplinaria sólo varía de acuerdo al color de nuestros lentes. Nunca podemos ver la realidad tal como es; siempre la vemos coloreada a través de lentes biológicos o físicos. Hay algo de realidad aún, pero depende en alguna medida del observador. Pero también están los científicos que afirman, desde una perspectiva clásica, que hay una realidad fuera de nosotros y que nosotros la vemos. Está ese extremo y está el extremo que sostiene, no podemos de-

cir ahora que hay realidad, y en el medio está la gente que dice, sí, hay una realidad, pero nunca la conocemos realmente.

VARELA: Pero en general existe la creencia de que hay una especie de progreso hacia una realidad, de manera que en la matriz disciplinaria no se da ninguno de los dos casos que mencionaba Su Santidad. No hay una inmediata aprensión de lo que parece ser totalmente verdadero como en el pensamiento *madhyamika*, por ejemplo. Tampoco es el caso de una pura opinión como cuando la gente adopta una ideología social. Este científico medianamente kuhniano o tibiamente kuhniano diría que en la matriz disciplinaria uno aprende una visión del mundo que no es completamente verdadera, pero que es mejor que nada porque nos lleva de a poco, cada vez más cerca de la verdad. Hay una sensación de ir cada vez mejorando, lo que hace que un científico prefiera su profesión a cualquier otra.

ROSCH: Kuhn mismo cuestionaría la idea de que hay progreso de un paradigma a otro. Es más parecido a lentes de diferentes colores.

HAYWARD: Incluso entre los que están de acuerdo con Kuhn, una gran cantidad de personas aún piensa que hay progreso. De manera que hay una amplia gama. Pero pienso que los científicos comunes le preguntarían a Su Santidad, "¿En qué se basa usted para afirmar que la vacuidad, tal como la postula el *madhyamika*, y no la materia, como lo afirmo yo, equivale a la realidad? ¿Con qué argumentos cuenta usted, que yo no cuente, para refutar la afirmación de los biólogos según la cual el cerebro es realmente equivalente a la mente?" Desgraciadamente, desde que abandonamos el empiricismo lógico, perdimos para siempre la posibilidad de efectivamente conocer una realidad objetiva completa. Ahora bien —y ahora me expreso como científico— tenemos que aceptar algún grado de perspectiva kuhniana.

DALAI LAMA: Dentro de un campo, ya sea la física o cualquier otra disciplina, ¿aparecen diferentes puntos de vista según el país de origen, en Alemania, los Estados Unidos, etcétera? Tal vez haya diferencias con un científico de Rusia, de un país comunista. Los chinos tienen una larga tradición. ¿Hay alguna especie de factor nacionalista entre un país y otro o no?

HAYWARD: Sí, hay influencias a todo nivel, y Kuhn apunta a las estructuras sociales de cualquier grupo específico de científicos como fuente de dichas influencias. Cualesquiera sean las maneras en que estos grupos se mantienen unidos y se definen como tales —a través de artículos publicados en revistas profesionales y en boletines, a través de conferencias, a través de su participación como socios en sociedades profesionales— todo esto forma un grupo que es autoconfirmador. Esta sociedad es el grupo que determina si un hecho es aceptable o no. En cada disciplina, por ejemplo, en la disciplina de la física cuántica o en la disciplina de la biología de la evolución, este grupo tiene una apariencia internacional. Las revistas son internacionales y existen conferencias internacionales. La disciplina va más allá de las fronteras nacionales. Pero, al mismo tiempo, las influencias de la ideología cultural local sí determinan cuáles hechos son catalogados como aceptables. Hubo una famosa situación con un biólogo ruso, Lysenko, que posteriormente estuvo a cargo de la agricultura en Rusia. Lysenko, por motivos ideológicos de índole marxista, postulaba que la teoría de Darwin sobre la modificación por descendencia era incorrecta. El defendía la posibilidad de heredar características adquiridas, lo que se había vuelto una herejía para la ciencia occidental. Por el hecho de plantearlo en términos ideológicos, toda la ciencia biológica de la evolución en Rusia adoptó el punto de vista de Lysenko, hasta que éste se hizo cargo del área agrícola de Rusia en los años cincuenta.

VARELA: Por favor no vayan a creer que esto sólo puede pasar en una sociedad stalinista. De hecho, es algo que sucede todo el tiempo. Un ejemplo muy ilustrativo que sucedió en Estados Unidos es el siguiente: valiéndose de artículos científicos que habían sido publicados en buenas revistas (que, por lo tanto, contenían hechos aceptados por la comunidad científica), unas personas cambiaron los nombres de los autores y el nombre del lugar en que el artículo había sido publicado. En lugar de decir que la investigación había sido llevada a cabo en Stanford o Harvard o en algún lugar equivalente, decían que había sido hecho en el Tíbet o en Chile —lugares que no fueran muy confiables como fuente de información científica. El resultado fue que, de un total de cien artículos entregados, 80% fue rechazado con comentarios señalando que no era buena ciencia, que el método era incorrecto, que la interpretación era mala. ¡Y, sin embargo, eran los mismos artículos que habían sido previamente publicados por las mismísimas revistas! Esto viene a decir que un hecho, tan sólo por provenir de un lugar que no es considerado digno de confianza, no es confiable. Esto no es Lysenko y Stalin, que representan un caso extremo. Es un fenómeno mucho más sutil y generalizado de lo que uno pudiera pensar. Es parte del contexto social global al que aludía Jeremy. Esta matriz sociológica en la que se sustenta la ciencia no es separable de por qué una teoría es aceptada y por qué un hecho puede ser considerado válido y otro no. Esto es extremadamente importante y muy incómodo para la mayoría de los científicos, que quisieran que esto no fuera así.

ROBERT B. LIVINGSTON: Podría dar un ejemplo de diferencias profundas en el enfoque entre los neurofisiólogos rusos y los neurofisiólogos europeos y norteamericanos. Los rusos tienen una mucho mayor preocupación por las implicancias sociales del trabajo científico. Por ejemplo, el Premio Nobel fue recibido por David H. Hubel y Torsten N. Wiesel por el descubrimiento de

neuronas específicas que reciben un mensaje de la retina y del córtex en tanto que sede y campo de ensayo que las activa. En la (ya desaparecida) Unión Soviética se repitieron los mismos experimentos, pero esta vez se alteraron las condiciones usadas en el experimento de Hubel y Wiesel en Harvard. Realizaron los mismos experimentos con los mismos animales, gatos y monos, pero esta vez con luz tenue en lugar de luz brillante, o con un condicionamiento hecho en relación a una señal, inexistente en el experimento inicial. Se encontraron con que el mapa de unidades que estaban investigando cambiaba como consecuencia de la oscuridad, o cambiaba como consecuencia del condicionamiento. Introdujeron seis o siete variables diferentes que volvieron la fisiología mucho más dinámica y plástica de lo que habría sido si todo hubiera sido aceptado sobre la base del paradigma de Hubel y Wiesel. Ha sido muy díficil conseguir que se publiquen estos resultados en Occidente. De modo que, efectivamente, los canales de investigación y difusión de la ciencia se ven afectados por el contexto sociocultural.

DALAI LAMA: Pero en el campo del trabajo de investigación, ¿fue útil lo que hicieron los rusos en su experimento?

LIVINGSTON: Sí, claro.

VARELA: Pero no fue escuchado. Fue un buen experimento, buenos datos, pero no fue escuchado.

ROSCH: Todo lo que se ha dicho aquí es cierto, y podría dar más ejemplos de ello en mi campo, pero cuando uno asiste a una conferencia con científicos rusos o chinos, puede haber mucha comunicación. La manera en que se lleva a cabo el análisis y en que se conduce la discusión, el hecho de que la lógica es respetada, al menos hasta cierto punto, que se aprecian los experimentos empíricos —todo esto demuestra que los científicos,

provengan de donde provengan, tienen mucho en común. No es como hablar con un marciano o con una roca. Hay una especie de comunidad entre los científicos pese a la existencia de problemas culturales muy reales.

LIVINGSTON: Podría decirse que la comunicación es mejor entre los científicos que entre el público general.

VARELA: Ese punto es importante porque las personas como yo, que provienen de un lugar que no es un centro dominante como Estados Unidos o Europa (aun cuando he trabajado la mayor parte de mi vida en Estados Unidos y Europa), está muy claro que lo que se denomina ciencia internacional es un estilo particular de ciencia. Esto no es para decir que el sistema evita que nuevas voces se incorporen a él, pero hoy en día lo que los ciudadanos comunes y corrientes llaman ciencia real es, fundamentalmente, ciencia europeo-norteamericana.

NEWCOMB GREENLEAF: Un buen ejemplo de esto es la ciencia de la acupuntura china. Los occidentales están aún muy desconcertados por el hecho de que la acupuntura parece funcionar. ¿Cómo es que funciona? No les gusta. La mayoría de los científicos occidentales quisieran ignorar todo a este respecto y piensan que en las culturas no-occidentales nunca hubo un conocimiento significativo. Quisieran ver el Tercer Mundo siempre científicamente primitivo.

LIVINGSTON: Aquí tenemos un caso con acupuntura; tenemos dos teorías que dan cuenta del mismo fenómeno, pero que se basan en una idea muy diferente. Por ejemplo, si se aplican los meridianos de los acupunturistas a la práctica occidental de usar inyecciones de procaína para aliviar espasmos y tensiones, se descubrirá que hay mucho en común entre los puntos de la acupuntura y los puntos de la inyección. Pero la interpretación de lo que sucede en el proceso de masaje, la aplicación de calor, o la acupuntura, por un lado, y la

inyección de procaína, por el otro lado, es radicalmente diferente. Ambas interpretaciones dan cuenta del mismo fenómeno.

DALAI LAMA: Ahí es donde quiero llegar. La nacionalidad de origen no es un problema especialmente fundamental; las diferencias surgen inconscientemente debido a una variedad de factores ambientales. Uno está sinceramente tratando de explicar la verdad, pero, debido a otros factores, uno está condicionado inconscientemente; como resultado de ello, uno tiene una explicación diferente. ¡Esa era mi pregunta, y obtuve una buena respuesta suya! (*Risas*)

Mi opinión es que el budismo en general, y especialmente el budismo *mahayana*, está muy cercano al enfoque científico. Consideren, por ejemplo, que el Señor Buda mismo transmitió tres tipos de enseñanza, dependiendo de si eran impartidas públicamente o no. De acuerdo al punto de vista *mahayana* en general, hubo tres vueltas principales de la rueda, como se denomina tradicionalmente a los tres ciclos principales de las enseñanzas del Buda. Las enseñanzas que se impartieron durante estas tres vueltas principales de la rueda son literalmente contradictorias —algunos elementos son realmente incompatibles. Puesto que todas estas enseñanzas eran palabras genuinas del Buda en persona y se contradicen entre sí, ¿cómo podemos determinar cuáles son verdaderas y cuáles no lo son? Si tuviéramos que hacer la distinción sobre la base de alguna cita escrita, eso también tendría que depender en otra cosa para validar su autenticidad. Por ello, en última instancia la validación final tiene que hacerse sobre la base de la autoridad del razonamiento, de la lógica. Un ejemplo de esto es que en algunos sutras, el Buda dice que las cosas existen de manera inherente y en otro dice que las cosas no existen de manera inherente. ¿En qué quedamos, pues? La única forma de llegar a una conclusión es razonando y no mediante otra autoridad escrita. Por ello, los budistas *mahayanas* dividieron las palabras del Buda en dos ca-

tegorías: aquellas que son definitivas, y aquellas que requieren nuevas interpretaciones; aquellas que son literales y aquellas que no lo son.

La explicación que acabo de dar es acerca de la posición que mira todas las enseñanzas del Buda —las enseñanzas *mahayana* e *hinayana*— como palabras auténticas del Buda, que fueron efectivamente enseñadas por el Buda en persona durante su vida. Ahora bien, existe otra posición que sostiene que las palabras genuinas del Buda son exclusivamente los sutras *hinayana*, que son muy prácticos, claros y simples. Y entonces, luego, de acuerdo a este punto de vista, la doctrina budista, y no más adscrita al Buda mismo, se volvió más confusa y complicada, pero no estoy seguro de que esto sea verdad. Ahora bien, este punto de vista se basa principalmente en hechos históricos, porque, hablando históricamente, lo que el Buda predicó públicamente fueron las enseñanzas *hinayana*. De acuerdo al enfoque *hinayana*, asumimos que el Buda sólo enseñó el *tripitaka*, o las tres colecciones de escrituras incluidas en la tradición *hinayana*. A medida que uno analiza estas escrituras, pueden aparecer ciertas contradicciones y cierta falta de claridad, las cosas están abiertas a la refutación. Para responder a estas refutaciones, se agregaron nuevos textos. De esta manera, crecieron las enseñanzas a lo largo de la historia mediante el descubrimiento de imperfecciones o de puntos débiles que aparecieron a través del análisis.

En ambas perspectivas, la *hinayana* o la *mahayana*, nos encontramos con que el análisis y el examen a través del razonamiento, la actitud budista básica, es muy importante. Una vez que uno establece un hecho a través de la investigación, debe aceptarlo, incluso si esto lo lleva a contradecir las palabras del propio Buda. En virtud de esto, pienso que la actitud budista básica es muy similar a la de los científicos: estar abierto e investigar, encontrar algo, confirmarlo, luego aceptarlo. Sea cual sea la vía que uno adopte, ya sea que uno crea que las enseñanzas de *mahayana* y *hinayana* fueron impartidas por el Buda, o ya sea que uno crea que fueron progresivamente creadas por gente posteriormente, en ambos casos hay

un fuerte énfasis en el propio análisis y la investigación y no simplemente una adhesión dogmática por la fe en el Buda.

Quisiera abordar otro tema: los budistas dividen los fenómenos en tres categorías, en función de la relación que mantienen los seres humanos con los objetos y la manera en que los perciben. Es muy importante recordar que el uso budista de la palabra "fenómeno" incluye todo lo que existe. En la primera categoría de fenómenos, están aquellos que son obvios, que pueden ser percibidos directamente a través de las facultades sensoriales. En la segunda categoría, se encuentran los fenómenos de tipo oculto, que no pueden ser percibidos directamente por los seres vivientes comunes, pero que dependen de cierto proceso lógico para poder ser percibidos. Sólo pueden ser percibidos mediante la inferencia, basándose en ciertos procesos lógicos. El primer tipo no requiere razonamiento, y el segundo, necesariamente sí[2].

Ahora bien, esta experiencia deductiva debe, ella también, remontarse a cierta experiencia anterior directa y la inferencia misma también tiene que depender de una cierta experiencia directa. En el caso de comprender algo que no es obvio, se requieren ejemplos de modo que su percepción pueda ser directa. Por ejemplo, percibimos esta lapicera como impermanente, entonces tenemos que razonar y necesitamos un ejemplo. La inferencia que percibió la impermanencia de esta lapicera es simplemente una inferencia, por ende es conceptual, pero depende finalmente de la experiencia que consiste en ver directamente la lapicera.

GESHE PALDEN DRAKPA: La razón por la cual la inferencia debe finalmente llevarnos a la experiencia directa es que, si no lo hace, entonces cabe cuestionarse si la inferencia realmente tocó, percibió el objeto, o no. Por

---

[2] La tercera categoría, los fenómenos extremadamente ocultos, es comentada en las páginas 70-71.

ejemplo, al ver humo en la montaña uno podría inferir que hay fuego, pero si no soy capaz de percibir el fuego directamente cuando voy para allá, entonces el pensamiento anterior fue simplemente una presunción. No nos llevó a esa experiencia directa.

Respecto a su explicación de la tradición del empiricismo lógico, quisiera discutir su idea de que uno sólo puede desmentir la afirmación del empiricismo lógico "Todos los cisnes son blancos"; de que uno no puede nunca probarla. De acuerdo a una lógica budista, también hay una manera de probar afirmaciones. Por ejemplo, cuando uno dice, "Ahí donde hay humo, hay fuego", de la misma manera que uno puede probar que ahí donde no hay fuego, no puede haber humo de una manera negativa, asimismo puede probarse positivamente que ahí donde hay humo, hay fuego. Para probar eso, no es necesario ver todas las instancias de fuego y de humo. No es necesario ver todas las instancias de fuego.

La Lógica de la Existencia

DALAI LAMA: Para comprender esto, es importante, en primer lugar, estar familiarizado con las teorías básicas de la lógica budista. Por ejemplo, nosotros hablamos de "*omnipresencia*". Este es un término difícil. La condición según la cual, ahí donde hay humo, siempre hay fuego, se denomina "omnipresencia". Es una relación general, que lo engloba todo. Para probarla, se requieren tres elementos. El primero es que la presencia del humo sólo debe manifestarse en presencia del fuego. El humo no debe jamás estar presente cuando no hay fuego, lo que supone una negación condicional del humo: donde no hay fuego, no puede haber humo. La existencia del fuego y la no existencia del fuego se excluyen mutuamente, constituyen una dicotomía. Hay tres tipos diferentes de fenómenos mutuamente exclusivos. Por ejemplo, esta lapicera y este libro son mutuamente exclusivos, lo que significa que no puede haber algo que sea a la vez

lapicera y libro. La ausencia de fuego y la presencia de fuego son directamente contradictorias, hay ahí una antinomía. O bien hay fuego, o bien no lo hay. Se trata de una incompatibilidad profunda.

VARELA: Eso suena muy razonable y dentro del marco de razonamiento de los empiricistas lógicos; pero me parece a mí que no escapa al argumento contrario que señala que, aun cuando uno haya visto cien fuegos y nunca visto un fuego sin humo, esto no prueba positivamente que algún día esto pudiera suceder. Los científicos han tenido que rendirse, muy a su pesar, a esta evidencia. Déjeme presentarle el caso de una situación científica actual. Durante aproximadamente treinta años, en biología se afirmaba que la presencia de ADN[3] permite la especificación de una proteína. Se pensaba que esto funcionaba sólo en una dirección. Nunca podía darse el caso de que una proteína afectara el ADN. Este flujo unidireccional de información era llamado el dogma central de la biología molecular. ¿Sobre qué base se afirmaba esto? Sobre la base de examinar miles de miles de ejemplos, que arrojaban todos el mismo resultado. Hasta que un día alguien descubrió que esto no era así. En algunos casos funciona en la otra dirección. Este es el perfecto ejemplo de algo que parecía estar probado. Pero los científicos han aprendido desde la decadencia del empiricismo lógico a no decir que algo está probado sino que, hasta el momento, parece ser verdadero. Nada puede establecerse sobre la base de "Siempre ha sido así". No me parece que la lógica budista escape a esta lógica, ¿o sí?

DALAI LAMA: Pienso que la actitud básica budista es que tenemos que discriminar entre cosas que son existentes y cosas que no lo son. Determinamos que algo

---

[3] ADN (ácido desoxirribonucleico) y ARN (ácido ribonucleico) son las dos sustancias químicas implicadas en la transmisión genética de las características de padres a hijos y en la fabricación de proteínas.

existe en función de si ha sido establecido por una cognición válida o no. Si algo es establecido por una cognición válida, es existente; si no, entonces no es existente. Lo que entendemos por cognición válida es la conciencia. Estoy definiendo aquí la conciencia como una percepción que percibe el objeto y no se equivoca respecto de él; esto es, el objeto puede efectivamente realizar su función de acuerdo con la manera en que la conciencia lo percibe. Al discriminar de este modo entre existencia y no existencia, evitamos el peligro de aceptar algo que puede ser conjurado por una concepción. En esa medida, como budista pienso que los descubrimientos hechos por los científicos a través del método científico, que han sido probados como hechos por científicos, realmente ayudan el modo de pensamiento budista en vez de afectarlo.

Buda dividió todos los fenómenos en cuatro: sufrimiento, origen del sufrimiento, cese, y método. Estas divisiones son especialmente pertinentes para los seres conscientes. Dentro de esas divisiones uno encuentra dos tipos de causas y efectos: aquellas que son deseables y aquellas que son indeseables[4]. Asimismo, la manera en que él enseñó se basa en la relación de causa y efecto entre los fenómenos. El modo y el contenido de su enseñanza no fue algo creado por él, sino que era la proyección natural de cómo las cosas son e interactúan. Para cambiar los resultados, uno debe enfrentar las causas. Eso muestra también que el énfasis budista no se limita exclusivamente a la mente; es algo que también tiene que tomar en cuenta la realidad. No es simplemente subjetivo, sino que hay algo también objetivo ahí. Uno puede desear profundamente liberarse del sufrimiento —"¡Oh, cuánto quisiera dejar de sufrir!"— pero el mero hecho

---

[4] Esta clasificación corresponde a la doctrina fundamental del Buda respecto de las Cuatro Verdades Nobles: (1) la existencia se caracteriza por el sufrimiento; (2) la causa del sufrimiento es el apego; (3) el fin del sufrimiento es posible; (4) la vía de la meditación y del entendimiento intelectual enseñado por el Buda lleva al fin del sufrimiento. Las dos series de causas y efectos: (1) el sufrimiento y su causa; (2) el fin del sufrimiento y su causa (la metodología o vía budista).

de tener esa aspiración no lo libera a uno del sufrimiento. Uno tiene que descubrir por sí mismo las causas reales del sufrimiento para erradicarlo. El anhelo de por sí no produce resultado. Esa es la actitud budista básica.

Dentro del budismo, pues, cuando uno habla acerca de la verdad del sufrimiento esto incluye el mundo exterior que los seres sensibles experimentan, así como los habitantes de ese medio ambiente. Por lo tanto, ambos están incluidos en la verdad del sufrimiento. Si miramos la verdad ortodoxa del mundo que aparece en el *Abhidharma*[5], nos encontramos con una tierra plana, con el Monte Meru en el centro, algo de alguna manera comparable con la noción medieval de las múltiples esferas descrita por el Doctor Hayward. Pero uno no se encuentra con una noción unificada en la enseñanza budista respecto de la naturaleza del universo o la naturaleza del mundo. De hecho, uno se encuentra con diferentes presentaciones. Algunas sostienen que el mundo, tradicionalmente llamado Jambudvipa, es triangular, otros afirman que es circular. Algunos dicen que hay un nivel superior y un nivel inferior. De manera que, incluso dentro del budismo, no existe un solo frente dogmático. Hay un poco más de soltura y flexibilidad para la interpretación, debido a las múltiples presentaciones.

Hoy en día, si nos subimos a una nave espacial y observamos el planeta Tierra, veremos algo muy hermoso, una esfera azul, casi perfecta. Es muy hermosa, más hermosa que la luna. Por un lado, uno tiene la experiencia de poder elevarse en un cohete y mirar hacia abajo la tierra y tener una percepción, una experiencia directa, de cuál es la apariencia del mundo; y, por otro lado, uno tiene la experiencia literal ortodoxa del *Abhidharma* que dice que el mundo es plano. Ahora bien, una posición básica general del budismo consiste en decir que es in-

---

[5] El *Abhidharma* es la tercera parte de las tres colecciones de escrituras budistas conocidas colectivamente como el *Tripitaka*, o las "Tres Canastas". Consiste en un compendio de psicología y filosofía budista. A lo largo de los siglos se ha acumulado una abundante literatura interpretativa, y esta actividad interpretativa a hecho surgir varias de las escuelas filosóficas budistas.

apropiado mantener un punto de vista que sea lógicamente inconsistente. Esto es tabú. Pero es incluso más tabú mantener un punto de vista que contradiga la experiencia directa. Aquí hay experiencia directa de cómo es el mundo, de que es redondo, no plano. Pienso que es totalmente acorde con la actitud básica del budismo refutar la interpretación del *Abhidharma* que señala que la tierra es plana porque esto es incompatible con la experiencia directa del mundo como algo redondo.

En términos de las cuatro verdades nobles a las que me referí anteriormente, toda la presentación del Monte Meru y de la tierra plana es simplemente un elemento bastante periférico que es parte de la verdad del sufrimiento. Entre estos cuatro tópicos, lo que es realmente de crucial importancia son las dos verdades finales, la verdad del cese del sufrimiento y la verdad de la vía para dicho cese. Estas son las que merecen mayor énfasis. En estos tópicos que merecen nuestra mayor atención, nos encontramos con muchas enseñanzas del Buda. Algunas de ellas son interpretativas —esto significa que no hay que tomarlas literalmente— y otras son definitivas; son simplemente ciertas en lo que rezan. Si uno observa las múltiples enseñanzas del Buda, desde el sistema *Abhidharma* hasta el *Sautrantika* y así sucesivamente, hasta llegar al *Madhyamika*[6], uno obtiene varias interpretaciones de lo que se entiende por verdad del cese. Luego uno llega a los puntos más finos de la naturaleza de *shunyata*, "vacío". ¿Qué significa esto? ¿Cuál es la naturaleza de la vía? Estos son los elementos cruciales; todo ese asunto del Monte Meru y de la tierra plana pienso que es muy lateral, muy secundario. Esa parte puede ser cambiada, ¿verdad? En realidad quisiera reunir en un futuro próximo algunos eruditos budistas, que son muy conservadores y ortodoxos, como lo eran en los siglos pasados, y expresarles mi propio punto de vista sobre el tipo de actitud que los sabios budistas contemporáneos

[6] Las escuelas filosóficas budistas desarrollaron diferentes interpretaciones de las Cuatro Verdades Nobles.

deberían tener respecto de estos puntos incompatibles con la experiencia.

Ilusión de la Percepción

HAYWARD: Esta explicación parece muy cercana a la de los empiricistas lógicos, en el sentido que uno asume en esa presentación que se puede confiar en la propia observación.

DALAI LAMA: Sí. Ahora bien, en esa óptica hay que tomar en cuenta la cuestión de la ilusión. ¿Puede confiarse en la experiencia básica de uno mismo? Existen ciertas causas de ilusión y los textos budistas hablan de causas más temporales y esenciales de ilusión. Hay dos formas de engaño: una es accesoria o simplemente temporal; otra es más fundamental. Por ejemplo, diferentes colores de cristal afectan la visión y ciertas enfermades afectan la vista —éstas son temporales. Las causas de los engaños temporales están dentro del objeto, en nuestros propios órganos de los sentidos y en la conciencia que percibe inmediatamente la cognición. Por ejemplo, si alguien está muy enojado y se sale de sus cabales, en ese momento percibirá el mundo entero como una especie de bola rojiza. Está teniendo una ilusión. Las causas de su ilusión están en la conciencia inmediatamente precedente, que estaba bajo la influencia de este enojo. Cuando uno está físicamente agotado, en ese momento la vista puede verse afectada. Uno ve a la gente diferente de como la ve normalmente. Ese es también un tipo de engaño que proviene del momento inmediatamente anterior de cognición o conciencia.

Luego, hay otros niveles, más esenciales y profundos, de engaño, que están relacionados con lo que discutimos anteriormente en relación con el tipo de condicionamiento que tenemos en nuestra sociedad, en nuestra historia. Los budistas enfatizan mucho la búsqueda de la verdad o realidad. Pero, al mismo tiempo,

sostienen que no podemos confiar profundamente en nuestra percepción de la realidad. Hay una disparidad entre cómo aparecen ante nuestros ojos las cosas y cómo las cosas realmente existen. Puesto que la realidad se nos aparece de una manera diferente, no puede ser conocida directamente debido a esta disparidad. Los que nos queda, en última instancia, como enfoque posible, es un proceso lógico. Puesto que la realidad no se nos aparece tal como existe, no podemos simplemente confiarnos en apariencias, tenemos que usar medios lógicos. Por ello, introducimos divisiones, categorías diferentes de fenómenos. En cuanto a fallas en nuestra percepción, no me estoy refiriendo a tener problemas de oído y curarse mediante una intervención médica o nada por el estilo. Me estoy refiriendo a fallas en la mente, en la conciencia misma, que percibe erróneamente la realidad.

Un punto muy central, discutido ampliamente en la epistemología budista, concierne el progreso de un *continuum* de condición enfocado sobre una entidad particular. Supongamos que nos concentramos en un estado de cosas que no es evidente, sino más bien oculto. Tenemos que recurrir a la lógica. Puede que este *continuum* parta de una visión falsa. Estamos desconociendo el objeto en cuestión. Lo hemos interpretado erróneamente. Desde ese punto, en el mismo *continuuum* de conciencia, uno puede llegar a una duda no realista. "No realista" significa, tomando el electrón como ejemplo, conocer esa cosa y decir que puede ser un electrón pero que probablemente no lo es. Ahí tenemos, pues, una duda no realista. Uno está dudando, pero alejándose de la realidad más que acercándose a ella. Luego, a medida que investigamos, podemos llegar a un estado de duda equilibrado: este objeto puede que sea un electrón como puede que no lo sea. No estamos completamente seguros, no nos inclinamos por ninguna de las dos posibilidades. A medida que prosigue la investigación, puede que el mismo *continuum* de conciencia de una persona llegue a una duda realista: "No estoy realmente seguro, pero parece muy probable que sea un electrón." Investigamos

más allá y entonces llegamos a la convicción de que se trata de un electrón. Pero aún no tenemos ninguna evidencia que lo confirme o verifique. Tenemos convicción, estamos seguros de ello, y, de hecho, nuestra convicción es realista. Pero aún no tenemos lo que se denomina una cognición válida o cognición verificada, porque no tenemos suficiente evidencias. Con el mismo *continuum* de conciencia llegamos a una evidencia conclusiva sobre el sujeto en cuestión. Aún tenemos la convicción, pero ahora tenemos lo que se denominaría una cognición válida o verificada de naturaleza inferencial. Hemos encontrado una prueba que lleva concluyentemente a la presencia de un electrón. Tenemos una inferencia completa, que es mejor que una simple convicción, aunque pueda que parezca lo mismo. Habiendo llegado a esta conclusión inferencial, ahora investigamos incluso más allá y finalmente llegamos a la percepción. Por "percepción" me refiero a una conciencia válida no conceptual. Este proceso completo toma tiempo, es un proceso gradual.

En un contexto de este tipo, que parte de una visión equivocada y culmina en una percepción válida, hablamos de las numerosas fuentes de engaño, discriminando aquellas que son fortuitas de aquellas que son esenciales. Probando en dirección a una conclusión inferencial, utilizamos diferentes herramientas lógicas como la deducción, el silogismo, y, finalmente, el razonamiento concluyente. Estas son las tres principales herramientas en la investigación o análisis lógico. Tal es el *modus operandi* para pasar de una visión falsa a una percepción válida.

Aplicación de la Lógica a la Cuestión de la Existencia

Estas herramientas lógicas son aplicadas por las escuelas filosóficas dentro del *Mahayana*. En el *Mahayana* hay dos enfoques o vertientes principales de investigación filosófica, con sus correspondientes escuelas. Una de es-

tas, la escuela *yogachara*, llega a la conclusión de que, efectivamente, no hay un mundo objetivo fuera de nosotros. La otra, *prasangika madhyamika*, postula que hay un mundo objetivo, aun cuando no en el sentido cartesiano de algo totalmente independiente de la conciencia.

B. ALLAN WALLACE (intérprete): Para la escuela *prasangika madhyamika* existen entidades objetivas, pero de un modo especial que es no cartesiano, no newtoniano. Para la escuela *prasangika*, si uno investiga un objeto que parece estar ahí, realmente buscando su naturaleza esencial, preguntándose cuál es la naturaleza de ese fenómeno desde su propio lado exclusivamente, uno no se encuentra con algo que sea una entidad objetiva. El análisis demuestra que es algo imposible de encontrar. Entonces, la escuela *prasangika* señala que, aunque no sea encontrable a través del análisis, sin embargo existe de un modo convencional, por la fuerza de la designación o imputación verbal y/o conceptual.

DALAI LAMA: Existe una distinción entre algo *existente* y algo *existente por su propia naturaleza*. Si uno pregunta: ¿Tiene una naturaleza este lápiz?, uno tiene que contestar afirmativamente, tiene características definitorias, éstas son su naturaleza. Ahora bien, la pregunta tiene diferentes sentidos si uno la pregunta así: ¿Existe el lápiz por su propia naturaleza? Al decir que existe por su propia naturaleza está sugiriendo que existe independientemente de circunstancias o factores contribuyentes.

Puede que aquí haya alguna relación con lo que Jeremy Hayward decía anteriormente. Cuando uno investiga a fondo los objetos que proponemos, ya sea electrones u otros, se vuelve realmente cuestionable el hecho de si estos objetos tienen esta existencia objetiva profunda independiente de una conciencia. ¿Pero qué hacemos, entonces? Si, tras una ardua investigación, llegamos a una conclusión negativa respecto a este punto, ¿cuál es nuestra conclusión? ¿Concluimos acaso que no

hay mundo objetivo? Ahora bien, puede haber aquí un terreno apropiado para el diálogo con el *Prasangika*, puesto que esta escuela también realiza un análisis de fenómenos aparentemente objetivos y concluye que, de acuerdo a este análisis, simplemente no pueden comprobarse. La escuela *prasangika* no concluye necesariamente que no hay, entonces, mundo objetivo, pero dice que hay un mundo objetivo — que la designación verbal o conceptual es suficiente para que un fenómeno objetivo exista, pero que esta naturaleza convencional es el único tipo de existencia que tiene como objeto. De manera que aquí tenemos una escuela budista, la *prasangika*, que dice que sí, que hay un mundo objetivo, hay un mundo subjetivo, hay una mente subjetiva. Y, de hecho, dice que estos dos mundos pesan de la misma manera. No se trata de una interpretación que postule que todo es puramente un mundo de la mente ni es tampoco un punto de vista material. Tanto la mente como la materia existen; ambas tienen una existencia convencional designada conceptualmente.

En contraste con la visión *prasangika*, que postula la existencia convencional de un mundo exterior o entidades objetivas, existe otra visión dentro de las visiones *mahayana*, la *yogachara*, que, a su propia manera, realmente investiga, realmente analiza; ¿Acaso estos fenómenos que parecen ser objetivamente existentes tiene en realidad existencia objetiva? Los *yogacharins* también señalan que la existencia objetiva no es demostrable mediante análisis, pero, más allá de eso, llegan a una conclusión diferente. Llegan a la conclusión de que, aunque estas cosas parezcan tener una existencia objetiva, esto no es demostrable analíticamente, y, por lo tanto, son fenómenos puramente mentales. Pero entonces surge otro problema. Apenas uno dice que estos fenómenos que parecen ser objetivos son fenómenos mentales, surge la pregunta: ¿Es posible que la mente, que conoce estos fenómenos, se equivoque? ¿Existe la cognición realista como algo opuesto a la cognición no realista? Los *yogacharins* deben decir: sí, existe, es posible. ¿Pero cómo pueden establecer que una cosa es realista y otra no es realista,

si todo proviene igualmente de la mente? Esto se vuelve problemático.

Hasta ahora he venido hablando en el contexto del *Sutrayana*, de las diferentes escuelas filosóficas dentro del *Sutrayana*[7]. Ahora hablemos en el contexto del tantra. En el contexto del tantra hay cuatro agentes auténticos de autoridad: escrituras, textos interpretativos, un maestro auténtico y la propia experiencia. Las escrituras originales, los tantras, son auténticas. Debido a su autenticidad, pueden generar textos interpretativos que son auténticos. Basándose en estas escrituras y sus interpretaciones, surgen maestros que son a su vez auténticos. Al encontrar un maestro auténtico, uno puede alcanzar una experiencia auténtica. Esta es una secuencia de hechos que establece autenticidad. Ahora bien, ¿cómo funciona esto en términos de nuestro propio proceso de indagación? Tenemos esta progresión, que estableció la autenticidad en el primer lugar. Pero a la hora de confirmar o verificar esa autenticidad, no se verifica primero la autenticidad de las escrituras, y luego de la interpretación, y así sucesivamente. Se procede en una secuencia exactamente opuesta. Al confiar en un maestro auténtico, uno tiene una experiencia propia, la cual uno sabe que es auténtica; por lo tanto, en cierto sentido es auto-autentificadora. Sobre la base de una constatación cabal de la autenticidad de la propia experiencia en la práctica meditativa, uno infiere, entonces, la autenticidad del maestro que ha sido nuestro guía. Sobre la base de esa constatación, una vez más, una convicción muy subjetiva, uno infiere la autenticidad del comentario escrito sobre el que el maestro ha confiado. Sobre la base de esto uno infiere la autenticidad de las escrituras sobre las que se basaron las interpretaciones o comentarios, los tantras

---

[7] Desde el punto de vista del budismo tibetano, el *hinayana* y la parte inferior del *mahayana* juntas comprenden el *sutrayana*, o "vehículo *sutra*", porque se basan en las escrituras budistas conocidas como *sutras*. La parte superior del *mahayana* es denominada alternativamente *tantra, tantrayana, mantrayana* o *vajrayana*. Esta parte más eleveda de las enseñanzas se basa en otro tipo de escrituras conocidas como *tantras*.

mismos. Es de ahí que proviene nuestra certeza, de nuestra propia experiencia.

HAYWARD: Su Santidad, hay dos puntos específicos de su presentación que están relacionados con la cuestión del método científico. Uno es su discusión sobre las interpretaciones de las escuelas *prasangika* y *yogachara*. Usted señaló que en la interpretación *prasangika*, si analizamos, no encontramos existencia inherente, pero decimos que el mundo objetivo existe por una imputación conceptual. Mi pregunta es: ¿Acaso esta imputación conceptual no proviene de la mente? ¿De qué otra parte podría provenir?

DALAI LAMA: Cuando decimos que los fenómenos son designados conceptualmente, esto no implica que cualquier cosa es verdadera. Por ejemplo, si tomo este lápiz en mi mano e insisto que es un ser humano, el simple hecho de llamarlo o pensarlo así, no significa que eso sea cierto. Si éste fuera el caso, si cualquier cosa que uno pensara fuera verdadera, no habría distinción entre cognición válida y no válida. Este es el punto. Cuando hablamos de fenómenos designados conceptualemente, ¿qué criterios existen para decir que algo es existente? Si cualquier cosa, lo que uno piense, es verdadera, ¿cuál es el criterio para establecer que algo es existente?

Hay tres criterios. Uno señala que tiene que estar de acuerdo con la experiencia convencional. Esto no significa simplemente que si todo el mundo cree algo, entonces es verdadero. Porque mucha gente puede creer algo que no es verdadero. Esto ha sucedido muchas veces. El segundo criterio es que uno no puede postular la existencia de algo que sea controvertido por una cognición válida. Si algo es controvertido por una cognición válida convencional, entonces no puede ser postulado como existente. El tercer criterio concierne aspectos más profundos, tales como la existencia de *prakriti*, término sánscrito que designa una sustancia primordial, que es postulado, por ejemplo, por la es-

cuela *samkhya*[8], como algo que tiene una existencia intrínseca última. Ahora bien, esto no es parte del habla convencional, así pues, ¿cómo refutarlo? La gente común no pregunta: "¿has visto *prakriti* últimamente?" y , por lo tanto, no es ni confirmado ni rebatido por la experiencia común. Por lo tanto, el tercer criterio es que la existencia de algo como *prakriti* no puede ser confirmada si es controvertida por un análisis o investigación llevados al extremo. Si uno investiga *prakriti* a fondo y concluye que no existe, entonces no cumple con el tercer criterio. Estos son los tres criterios usados en el sistema *prasangika* para establecer la existencia de algo.

No decimos, pues, que los fenómenos existen por la fuerza de la designación conceptual, porque nos sentimos atraídos por la designación conceptual o porque nos gusta la idea. Más bien, cuando miramos un fenómeno, una lapicera, por ejemplo, por un lado, investigamos si existe por su propia cuenta, esto es, independientemente de ser conocida. Como resultado de ese análisis concluimos que esa entidad no existe por su propia cuenta. Si investigamos la lapicera, indagamos sobre su forma, su color, sus componentes; si separamos estos elementos, no nos encontramos con algo que sea la lapicera en sí misma. No satisface ese tipo de análisis. Pero el hecho de llegar a la conclusión de que no hay lapicera-en-sí-misma, no permite decir entonces que no hay lapicera. Cuando uno agarra una lapicera y escribe algo, realiza funciones que pueden ser perjudiciales o beneficiosas. Cualquier fenómeno que pueda perjudicar o beneficiar, no puede ser calificado de no existente. Pero ahora estamos ante un serio dilema. No podemos decir que es no existente, pero, al mismo tiempo, hemos investigado y hemos concluido que no hay cosa en-sí-misma. Entonces la pregunta pasa a ser: ¿cómo existe? Existe por la fuerza de la designación conceptual. No es que la idea sea muy satisfactoria, sino más bien que no tenemos alternativa.

---

[8] La escuela *samkhya* es una de las seis escuelas filosóficas ortodoxas del hinduismo.

VARELA: Si yo ahora tuviera que asumir el papel de un científico occidental ingenuo, diría, "Hay un modo por el cual podemos usar la lógica para adquirir una convicción cada vez mayor, subiendo cada vez de nivel hasta alcanzar una convicción final." Luego, haciéndome pasar por un científico occidental algo más sutil , diría, "Imposible, porque en Occidente también hemos estado tratando de hacer eso durante doscientos años." Tenemos muchas evidencias como para cuestionar la creencia deliberada en nuestras convicciones. Hay todo tipo de ejemplos que demuestran que incluso la lógica más clara, el razonamiento más impecable, pueden llevarnos a verdades que pueden cambiar el día de mañana. Lo que llamamos experiencia inmediata, que ejemplificamos muchas veces con lapiceras y objetos, está bien. Pero Newton se confundió con esta idea. La ciencia ahora afirma que el espacio no es tridimensional. Nosotros sabemos que la tierra no está inmóvil; está girando, aun cuando yo no la vea girar. No es mi experiencia. ¿Por qué creo en ello?

Ahora quiero formular también esta pregunta en relación con descubrimientos hechos en la práctica de la meditación. En mi muy limitada comprensión del budismo, la meditación le da acceso a uno a un modo diferente de experiencia y le permite validar afirmaciones hechas por el budismo. Lo interesante es precisamente que el modo de validación no parece ser muy diferente del modo de validación en la ciencia; por ello está sujeto a los mismos problemas. Cuando los budistas dicen, "Estamos totalmente seguros de que...", eso plantea los mismos problemas que cuando los científicos dicen "Estamos totalmente seguros de que...". Está sujeto a los mismos tipos de crítica de lo que es en última instancia válido.

Lo que el budismo ha dicho, ha resultado, en mi experiencia, ser muy exacto, y es por ello que me siento interesado en él y lo encuentro válido. Sin embargo, las razones que esgrimo para decir que es válido parecen ser las mismas razones que uso en ciencia para decir,

"esto es válido". Tengo el mismo tipo de lógica de observación, validación, escucha de lo que otras personas dicen, convencimiento a través de mi propia experiencia.

HAYWARD: En el enfoque científico siempre comenzamos y concluimos con una observación. Los científicos llaman a esta observación una percepción directa en su comprensión de lo que es percepción directa. Y, de cierto modo, al final validamos nuestras deducciones de otra percepción directa. Todo esto es muy similar a cómo Su Santidad ha descrito el enfoque budista en el sentido de que tiene que comenzar y terminar, especialmente terminar con lo que usted llama percepción directa, que es también cognición válida. Ahora, en la última parte de mi presentación sobre la visión alternativa de la ciencia, los científicos habían comenzado a dudar de que fuera posible que pudiera haber otra observación que no se basara en conceptos. Entonces, la pregunta que yo le haría a los budistas es, "¿Cuál es su método de validación de una percepción directa, y acaso éste implica también que esté totalmente libre de concepto?

DALAI LAMA: Un punto muy importante es que en la ciencia occidental, cuando se habla de experiencia directa, uno parece invariablemente referirse a experiencia directa *sensorial*, siendo que en el budismo, el aspecto sensorial de la experiencia es realmente muy lateral. Cuando se avanza en esta progresión desde una visión falsa hacia una percepción, la idea central no es conectar con una percepción sensorial. No es para nada la cuestión. La idea es más bien conectar con una percepción mental, mejor aún, una percepción contemplativa, con la percepción yóguica. De manera que esto es realmente un tipo muy diferente de percepción respecto del que usted mencionaba anteriormente, la percepción visual común y corriente.

De acuerdo a la presentación *prasangika*, hay tres tipos de percepción directa. Los *yogacharins* presentan cuatro tipos de percepción directa: sensorial, mental, yóguica y apercepción o autoconocimiento. El motivo

para afirmar la presencia de esta percepción es la creencia fundamental por parte de los *yogacharins* en la existencia inherente de los fenómenos mentales, cosa que los *prasangikas* refutan[9]. Puesto que los *prasangikas* no aceptan la existencia de esta apercepción, reconocen sólo tres tipos de percepción directa: sensorial, mental y yóguica.

Es bastante fácil identificar la percepción sensorial. Hay muchos puntos de vista diferentes sobre la percepción mental directa, incluso entre los estudiantes tibetanos. De acuerdo a la escuela *madyamika prasangika*, cualquier cosa que sea experiencia subjetiva directa —como la sensación de los biólogos, la conciencia de algún tipo de percepción— es vista como percepción directa. Luego, hay otros tipos de conciencia; en el budismo tenemos la precognición o conciencia elevada. Todos estos tipos de experiencia son también percepciones mentales directas. La percepción directa yóguica no es fácil de describir; digamos que se trata de una categoría aparte.

HAYWARD: ¿Cómo se valida la percepción directa yóguica?

DALAI LAMA: (*riendo*): ¡Eso es algo muy complicado! La percepción mental se refiere a tipos de experiencia como sentimientos —sentimientos mentales como felicidad o angustia.

Hay dos tipos de percepción mental directa, percepción yóguica, que no se encuentran inicialmente, que se obtienen como resultado de la meditación. Con ambos tipos de percepción, puesto que lo que se obtiene es una nueva realización, se requieren agentes o factores para validarlos. Este agente de validación, a su vez, tiene que ser una percepción directa; por ello, los budistas sostienen que hasta que no se perciba la naturaleza última de los fenómenos directamente, hasta que, en otras palabras,

---

[9] El concepto *yogacharin* de apercepción, o conciencia de autoconocimiento, está explicada en "Percepción y Conciencia", pág. 241.

no se alcance la senda de la visión, no se puede superar la influencia de las propias dudas[10]. Cuando se alcanza la senda de la visión, se tiene la realización de la verdad última, el *shunyata* o vacío. La naturaleza de dicha realización directa es la percepción yóguica o realización yóguica. Esto le provee a un individuo el criterio, una especie de punto de referencia o perspectiva desde la cual verificar otras experiencias. Hasta que la mayoría de la población haya alcanzado la senda de la visión, perdurará esta duda.

HAYWARD: Supongamos que alguien medita durante muchos años y dice tener una percepción directa de la verdad última. El siente que está en lo cierto. ¿No está quizá equivocado? ¿Cómo sé que no está equivocado? ¿Cómo sabe él que no está equivocado?

DALAI LAMA: La literatura budista describe ciertos signos que nos permiten validar si se ha alcanzado ese nivel. Hay dos tipos de signos: externos e internos. A través de los signos externos, otras personas pueden verificar nuestro nivel de realización. Los signos internos son más confiables. Aquí pienso que hay grandes diferencias con la ciencia. En Dharma (la enseñanza budista), primero que nada, alguien que ya tiene esta experiencia, lo sabe. En tanto que seguidor, uno tiene todo el derecho de desarrollar una investigación, analizar de acuerdo con nuestra propia experiencia y razonamiento. La diferencia es que en la ciencia uno no acepta ninguna autoridad; uno simplemente persigue las cosas basándose en la propia investigación.

En este contexto, hablamos de tres categorías de fenómenos: fenómenos obvios, fenómenos ocultos, fenómenos extremadamente ocultos. Esta última categoría de fenómenos no puede ser verificada o establecida inclu-

---

[10] Una de las maneras en que el budismo establece niveles de desarrollo espiritual es dividiendo el viaje hacia la iluminación en cinco vías: las vía de la acumulación, de la aplicación, de la visión, de la meditación, de la enseñanza.

so a través de procesos lógicos, a través de puro razonamiento. Para establecer estos fenómenos y verificarlos, uno tiene que depender de ciertas autoridades o fuentes confiables.

Pareciera que de hecho empleamos estos tres modos de verificación en nuestra experiencia cotidiana. Percibimos cosas a través de la experiencia directa, cosas obvias. También entendemos cosas a través de la deducción, percibiendo ciertos signos y anticipando lo que normalmente sigue. También están representados en nuestra vida cotidiana fenómenos extremadamente ocultos. Por ejemplo, yo sé que la tierra es una esfera redonda, azulada, aunque nunca la he visto y nunca he hecho un razonamiento concluyente acerca de ella. Sin embargo, sé que la tierra es redonda porque confío en las palabra de alguien y lo ha probado con fotografías. Primero hay que probar que la persona es confiable mediante varios razonamientos. No hay motivo para pensar que esta persona tuviera que mentir y crear fotos falsas. A través de consideraciones como éstas, probamos que la persona es confiable. Después de esto, uno entiende que la tierra es redonda, aun cuando uno no lo ha visto. Eso se llama deducción y se basa en la creencia, un tipo distinto de deducción. Toda la deducción real se basa en la creencia de alguien, pero esta creencia está apoyada por algún razonamiento, como, por ejemplo, probar que esa persona es confiable. Es una creencia informada, no una creencia ciega. A veces puede ocurrir que se le pida a uno describir algo que está más allá del pensamiento, más allá de la razón. Sea cual sea la manera en que uno intente analizarlo, verlo, sentirlo, resulta imposible. De modo que hay que confiar en la persona que ya ha tenido ese tipo de experiencia y no tiene motivos para mentir. Sin embargo, es importante verificar que no haya inconsistencias lógicas en la afirmación o series de afirmaciones hechas por esa persona.

VARELA: Usted dijo que hay también signos externos de percepción yóguica. ¿Tal vez algunos de esos signos externos podrían explorarse?

DALAI LAMA: Sería bastante difícil, pero es posible. Cuando uno ve un ser humano que no pierde su temperamento o no tiene momentos fluctuantes de emoción en una situación que normalmente daría pie al enternecimiento o la rabia. Al ver eso, uno podría deducir algún tipo de realización en esa persona. Pero sería muy difícil determinar objetivamente si acaso esta persona tiene una realización directa del *shunyata*, o vacío.

PERCEPCIÓN Y CEREBRO

Francisco J. Varela

Mi tarea es presentar algunas ideas acerca del cerebro. Mientras pensaba en cómo hacerlo, decidí eliminar todo lo que considero detalles innecesarios y abocarme a las ideas más esenciales. Para este efecto, quisiera comenzar alejándonos del cerebro propiamente tal para luego volver a él, armados con algunas distinciones.

Sistema Nervioso y Capacidad Motriz

Cuando hablamos del cerebro, siempre nos referimos a algo que podríamos llamar *comportamiento*, propio a cualquier animal o ser sensible. En primer lugar, quisiera señalar que en la historia de la vida hay algo muy interesante que sucede cuando los seres conscientes adquieren la capacidad de *moverse*: el sistema nervioso está fundamentalmente ligado a la capacidad de movimiento. Consideremos, por ejemplo, un animal diminuto, la ameba. Algunas de ellas viven en nuestros intestinos y pueden moverse. Estiran sus protuberancias, semejantes a unos dedos. En la figura 2 (pág. 74), la ameba está a punto de engullir una célula más pequeña. Ahí tenemos movimiento. Pese al hecho de tratarse simplemente de una célula realizando algo muy sencillo, puede describirse ya ese movimiento como un comportamiento alimentario o captura de presa.

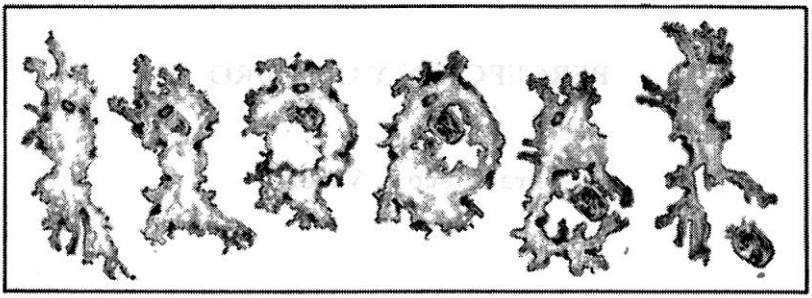

FIGURA 2: Al atrapar e ingerir otro organismo unicelular, la ameba manifiesta un comportamiento alimentario.

Desde el momento en que asistimos a un movimiento, tenemos la tendencia natural a describirlo como una especie de forma de comportamiento. Quiero ahora concentrarme en la cuestión del movimiento o de la acción. ¿Cómo se realiza esa captura de una presa? De acuerdo a los biólogos, las moléculas superficiales de la célula son capaces de percibir la presencia de la presa. Esa sensación provoca cambios dentro de la célula, que empuja entonces hacia afuera sus protuberancias.

DALAI LAMA: Al percibir una presa, la ameba estira esas especies de dedos y la atrapa. ¿Se ha podido verificar lo contrario, a saber, que perciba peligro y se contraiga?

FRANCISCO J. VARELA: Sí, eso también sucede. En ambos casos, tenemos dos elementos fundamentales: uno es un elemento *sensorial* —una superficie que siente— y el otro es una superficie *motora*, la que se mueve, lo que en este caso viene a ser lo mismo, puesto que el empuje proviene también del interior de la célula misma. Por superficie motora, me refiero a cualquier cosa que pueda causar un movimiento, como el interior de una célula empujando hacia afuera sus límites. Denominamos esto una superficie motora o componente motor. Por motor no nos referimos a algo mecánico, sino a cualquier cosa que produzca un efecto visible. Estos dos elementos son muy importantes: desde el momento en que vemos un

comportamiento (en este caso, la captura de una presa) asumimos que hay algo que siente y algo que causa un movimiento; estas dos cosas están relacionadas entre sí, en este caso porque están dentro de la misma célula.

Déjenme darles otro ejemplo. Los unicelulares con una cola movediza, o *flagellum*, son muy diminutos. Se requiere un microscopio para verlos. Lo interesante del caso es que cuando esta criatura toca otra superficie, el *flagellum* se arquea y, al hacer esto, la célula es capaz de cambiar de dirección y alejarse del obstáculo. En suma, lo que vemos aquí, es que este organismo pequeño es capaz de evitar colisiones con otros cuerpos. Una vez más, aquí tenemos algo que siente, porque el hecho de arquear su *flagellum* equivale a sentir lo que sucede cuando el entorno se modifica. Esto produce un cambio dentro de la célula y ésta nada en otra dirección.

En estos dos casos de unicelulares asistimos a dos fenómenos fundamentales en la vida y que están relacionados con la existencia del movimiento: cada vez que hay comportamiento y movimiento, hay un componente motor y un componente sensorial, y esto es, ni más ni menos, la historia del sistema nervioso.

DALAI LAMA: Tomemos, por ejemplo, una planta con su sistema de raíces. Cuando hay un fertilizante en el suelo ¿no es acaso verdad que las raíces de la planta en cuestión se van a desarrollar en esa dirección? ¿Puede considerarse esto como un movimiento? ¿Es esto el mismo tipo de movimiento o no?

VARELA: Sí, es el mismo tipo de movimiento. La estrategia de vida de las plantas es permanecer en el mismo lugar. Mueven sus raíces un poco, pero eso es todo. En consecuencia, no tienen sistema nervioso. Los animales, por otro lado, han escogido un estilo de vida que considera moverse todo el tiempo. Aquí hay sistema nervioso porque hay siempre ese comportamiento de buscar alimentos, encontrarse entre sí, etc. Pero usted tiene mucha razón en cuanto a que el movimiento de las

raíces de esta planta es de la misma naturaleza que el ejemplo anterior, a saber, movimiento por extensión de la membrana.

Las Neuronas Permiten la Comunicación entre Células Distantes

DALAI LAMA: Las raíces de las plantas sienten que hay algo beneficioso para ellas y crecen en esa dirección.

B. ALLAN WALLACE (intérprete): Pienso tal vez que la pregunta implícita aquí sería: cuando las raíces se estiran en dirección al fertilizante, ¿puede efectivamente decirse que sienten la presencia de su alimento?

VARELA: Esta es una pregunta muy debatida entre los biólogos. Pienso reflejar la opinión más generalizada si digo que en este caso tal vez asistimos a algún tipo de fenómeno sensorial, algún tipo de discernimiento a nivel celular. Es por este motivo, que en el caso de la ameba, al igual que en el caso del sistema de raíces, los biólogos no tendrían problema en describir esto como una forma primitiva de comportamiento. Pero cuando nos referimos a animales, este comportamiento primitivo puede volverse más interesante. Es ahí cuando el sistema nervioso realmente comienza a aparecer.

Para explicar esto, voy a tomar el ejemplo de un animal muy simple. Estamos pasando de un unicelular a un animal, que tiene millones de células. La hidra es un animal que puede ser vizualizado a simple vista con el ojo humano y que se encuentra en los estanques y lagos de Occidente. Es lo que se llama una «hidra libre» porque flota libremente en el agua y manifiesta varios tipos de comportamiento. Por ejemplo, cuando se le acercan pequeños organismos, ella los atrapa con sus tentáculos y los ingiere. O, si uno la toca, se contrae y se aleja. Veamos más de cerca de qué está compuesto este animal.

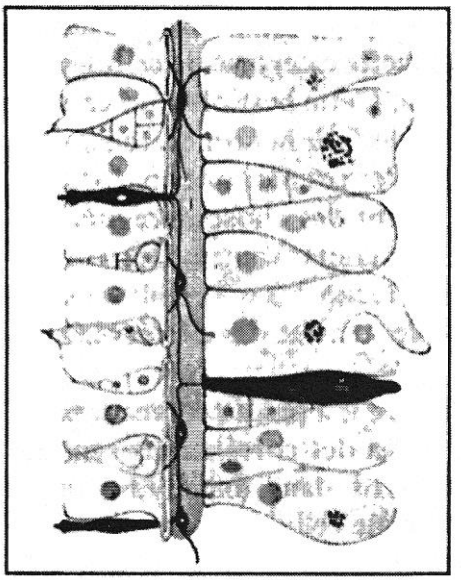

FIGURA 3: Ilustración de la diversidad celular de los tejidos de la hidra; las neuronas aparecen destacadas.

Los brazos de la hidra pueden reconocerse en el corte transversal de su cuerpo (ver figura 3). También puede verse una apertura semejante a una boca y dentro de ésta un agujero. Quiero destacar que este animal está básicamente compuesto de dos tipos de células: una hilera externa y una hilera interna. Ese es el animal.

En la superficie de las capas externas e internas nos encontramos con diferentes *tipos* de células que tienen diversos elementos capaces de sentir, percibir y producir movimiento. Por ejemplo, algunas células tienen pequeñas agujas. Cuando uno las toca, éstas perciben que han sido movidas. Son células sensoriales. En contraste, en la capa interior hay músculos que pueden contraerse y relajarse. El animal puede mover sus tentáculos, accionando esas fibras o músculos contractiles.

De modo que tenemos un componente sensorial y un componente motor. Es interesante que los biólogos descubrieron que estos animales tienen, por primera vez en la historia de la evolución, algo que crece *entre* los músculos y las células sensoriales. Lo que crece entre estos dos elementos (indicado en negro en la figura) son

células muy largas llamadas células nerviosas, o *neuronas*, término que va a ser muy importante en toda esta discusión sobre el cerebro. Es esta categoría de células la que compone cualquier cerebro. Este animal tiene un cerebro muy sencillo, que consiste simplemente en una red de neuronas que conecta los músculos a las células sensoriales. Estas neuronas recorren el animal de punta a cabo, conectando cosas distantes entre sí, relacionándolas.

DALAI LAMA: ¿La ameba no tiene cerebro?

VARELA: La ameba no tiene cerebro porque no tiene neuronas. Tiene correlaciones sensorio-motoras, comportamiento. Pero, entonces, en una hidra, que tiene muchas células, ¿cómo podría una célula sensorial situada en un extremo "saber" lo que otra célula está sintiendo en el otro extremo? Si los músculos de este brazo se contraen, ¿cómo lo sabrán las células en el extremo inferior? Es ahí, precisamente, donde intervienen las neuronas.

La hidra contiene la historia básica del sistema nervioso: células sensoriales, células motoras y una red de células que crecen entre ambas. Esta red de neuronas permite cosas antes imposibles. Los tentáculos son sensitivos y la base responde con el movimiento, lo que hace que la hidra sea capaz, por ejemplo, de seguir una presa. Cuando uno observa este comportamiento, se pregunta, «¿cómo es posible?» La explicación que los biólogos dan es que es posible porque las cosas que sienten y las que mueven, desde diferentes partes del cuerpo, están en contacto.

Permítanme llamar su atención sobre el hecho que en 1910 ya se debatía entre los científicos acerca de la constitución del cerebro. La neurociencia, tal como la entendemos hoy en día, se remonta tan sólo a 1900, aproximadamente. Hemos estado dedicados a ella por aproximadamente setenta años, lo que no es mucho tiempo.

Lo que quiero hacer ahora en la segunda parte de mi presentación es referirme a algunos puntos esenciales que han sido aceptados respecto de las neuronas y de los cerebros. Primero que nada, ¿qué son las neuronas? ¿Cómo funcionan?

¿Qué Son las Neuronas?

A las neuronas les gusta contactarse con muchas otras neuronas, normalmente varios miles de ellas. En la figura 4 podemos apreciar que una neurona tiene varias ramas —a través de cada una de esas ramas establece conexiones, puntos de contacto con otras. Si yo fuera una neurona, tocaría aproximadamente otras diez mil neuronas. A su vez, sería tocado por otras diez mil. Una neurona es, pues, una célula muy sociable e interactiva. Es a través de esta interconectividad que el sistema nervioso relaciona todas las superficies sensoriales y motrices.

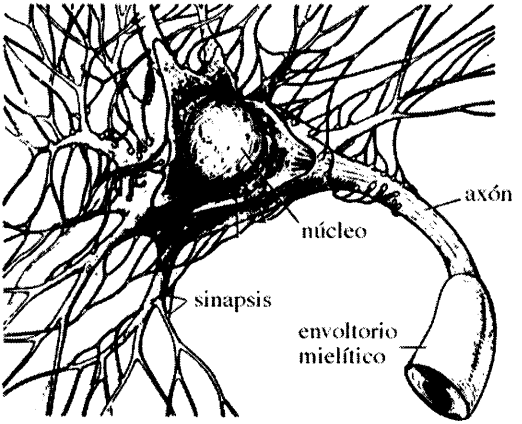

FIGURA 4: La neurona y sus puntos sinápticos, unidades funcionales del sistema nervioso.

DALAI LAMA: Volvamos a la raíz de la planta y a la ameba: estamos frente a algo que parece ser un proceso sensorial o un fenómeno sensorial, y, al mismo tiempo, un cierto tipo de fenómeno motor. ¿Cuál es, pues, el papel crucial de las neuronas, puesto que, aparentemente, la planta y la ameba pueden hacer lo mismo sin neuronas? ¿Cuál es el factor distintivo? En ambos casos, hay un elemento sensorial, ¿cuál es, pues, la diferencia entre un mensaje sensorial proveniente de una neurona y uno que se produce sin este intermediario?

VARELA: La diferencia es que, sin neuronas, no hay manera de que una célula sensorial en un extremo de la planta pueda saber lo que otra célula de ese tipo detecta en el otro extremo de la planta. Este es el meollo de la cuestión: las neuronas pueden desempeñar este papel porque son muy largas. Por ejemplo, si alguien vive en algún punto del planeta y otra persona en Kashmir Cottage, donde estamos pernoctando, no podemos comunicarnos salvo que haya un teléfono. Pero desde el momento en que disponemos de tal aparato, se produce un nuevo fenómeno. Podemos ahora hacer cosas juntos. Si uno tiene músculos, o factores, y sensores, y éstos no saben cómo juntarse o actuar conjuntamente, entonces son muy pocas las cosas que pueden suceder. Es por eso que las plantas no se mueven, simplemente permanecen ahí.

DALAI LAMA: ¿Entonces el movimiento puede producirse a nivel de las raíces de la planta, pero sin relación con las otras partes del vegetal?

VARELA: O sólo de una manera muy difusa. Si la planta tuviera un sistema nervioso, o un cerebro, habría una neurona que la recorrería de punta a cabo. De la misma manera, yo puedo sentir una picazón en mi cabeza y eso puede estar relacionado con lo que hacen mis pies. Esta correlación sensorio-motora nos permite generar el espectro completo de los comportamientos.

Este es realmente el punto central, la lógica básica del sistema nervioso.

En la figura 4 (pág. 79), la neurona ha sido seccionada para mostrar su interior, y pueden verse contactos, semejantes a dedos, que provienen de las otras neuronas. Estos puntos de contacto son denominados sinapsis. Es a través de éstas que las neuronas pueden influir las unas sobre las otras. Uno de los avances más importantes en neurobiología en los últimos 40 años ha sido comprender, en gran medida, cómo una neurona puede afectar a otras. Las neuronas tienen muchas formas diferentes, pero siempre tienen la misma lógica: un extremo receptor, una extensa sección intermedia y un extremo terminal.

Nuestra pequeña hidra tiene más células sensoriales y motoras que neuronas. En los seres humanos, sin embargo, por cada neurona sensorial hay aproximadamente cien mil interneuronas, esto es, neuronas situadas a lo largo del camino entre una extremidad sensorial y una extremidad motora. Es un enorme avance, pero la lógica sigue siendo la misma. A medida que el cerebro de los animales ha evolucionado en la historia, la masa de interneuronas ha crecido. Cuando uno ve un cerebro humano, dice, «¿Por dónde empiezo para entender en algo este desorden?» La manera correcta de hacerlo es tratar de remontar hasta esta base lógica. Por ejemplo, tenemos ojos, que son una superficie sensorial. Los ojos están conectados con diferentes lugares del cerebro. Sea cual sea el mensaje, la retina transforma los resultados en algún tipo de movimiento. Veo algo y volteo la cabeza. Este comportamiento es una correlación sensoriomotriz. Una sensación, algo que toca mi superficie sensorial, produce un movimiento, moviendo mis músculos. Aun cuando a los seres humanos no les guste admitirlo, tenemos un vínculo muy cercano con nuestra hermana menor, la hidra. Todo parece indicar que estamos construidos a partir de la misma lógica.

Cuando una neurona toca a otra neurona, se comunican de diferentes maneras. La más conocida es el *impulso eléctrico,* que viaja por algo parecido a un largo cable, y cuando llega a la superficie de una célula donde se encuentra el botón sináptico[1], éste se transforma en una señal química para la siguiente neurona. Pero una neurona recibe varias sinapsis y las siente todas simultáneamente. En base a todas las señales que recibe, la célula toma una decisión: transmite o no un impulso. Es un poco como una decisión consensual.

DALAI LAMA: Entonces cuando hablamos de una célula única o posiblemente un grupo de células que toma una decisión, ¿cómo se toma la decisión final? ¿Por mayoría?

VARELA: Su pregunta es una de las más difíciles de toda la neurociencia. La decisión se toma abajo, en el soma, o cuerpo central de la neurona, de modo que ésta no se hace simplemente sobre la base de un sí o de un no, —simple compilación mecánica de los diferentes impulsos provenientes de otras neuronas— porque todo depende de cuán lejos viaje el impulso, cuán fuerte sea su influencia, cuán grande sea la eficacia de su transporte. La decisión final no es para nada simple; un neurocientífico no podría predecir qué va a suceder en un caso específico. Podemos saber la respuesta en algunos casos sencillos, pero la mayoría de las veces las neuronas tienen que hacer comparaciones temporales y espaciales muy complejas entre todas las sinapsis. Es un proceso extremadamente delicado.

Cuando uno habla con neurocientíficos, es importante saber que consagran una gran parte de su tiempo

---

[1] El botón sináptico es el lugar donde puede recibirse el impulso eléctrico que constituye la comunicación electroquímica con otra neurona.

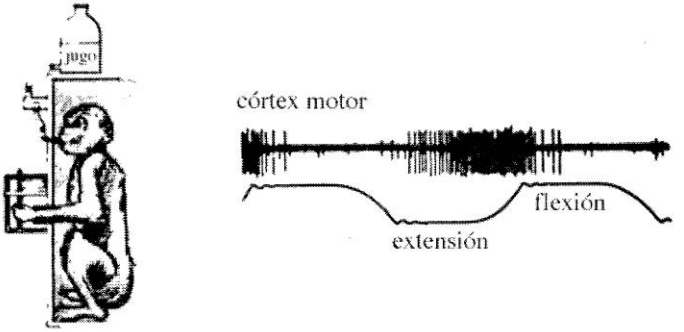

FIGURA 5: El movimiento del brazo de un mono puede ser seguido gracias al ritmo de descarga (dientes) de una neurona motora grabado simultáneamente desde el cerebro (córtex motor).

en los laboratorios a medir impulsos eléctricos. Utilizan pequeñas sondas para medir la corriente en una neurona o en un pequeño grupo de neuronas. Por ejemplo, la figura 5 muestra una experiencia típica: se entrena a un mono para que tire una palanca al recibir una señal. Los científicos han puesto pequeñas sondas en su cerebro y pueden registrar impulsos eléctricos de un pequeño grupo de neuronas. Al ser estimulada, una neurona del córtex motor produce una contracción muscular. Cada una de las líneas finas en la figura 5 indica que uno de esos impulsos alcanzó el nervio. Cuando el mono relaja o contrae su mano, esto se verifica en los extremos superior e inferior de la figura respectivamente. Uno puede observar que cuando el mono relaja su mano, las neuronas tienden a volverse muy activas, pero que cuando la aprieta, las neuronas descansan. Hay una relación entre el comportamiento del mono y el comportamiento eléctrico de las neuronas. Naturalmente, puede registrarse la actividad de muchas otras neuronas relacionadas entre sí. Este es el tipo de experimentos que realizan los neurocientíficos para tratar de encontrar patrones de actividad que se correlacionen con comportamientos específicos, en este caso movimiento de brazo y de mano.

Voy a darles ahora otro ejemplo que parte del extremo opuesto de las cosas —desde la sensación o percep-

ción. El uso de la palabra *percepción* en neurociencia no implica ninguna forma de conciencia u observador interno. Sólo significa que se manifiesta alguna forma de discernimiento. Normalmente, hablamos de percepción exclusivamente refiriéndonos a los humanos. Pero desde el punto de vista de la neurociencia, animales como la rana pueden percibir su mundo visual. Uno de los clásicos experimentos para entender fenómenos sensoriales tales como la vista —en oposición a fenómenos motores (como el de la mano del mono)— fue realizado hace muchos años con la retina de una rana. Imaginémonos que se coloca un electrodo dentro del cerebro de una rana y que sometemos a este animal a diferentes estímulos. Un estímulo, de acuerdo a los neurocientíficos, es todo aquello que pueda hacer reaccionar a una neurona. Si estoy grabando a una neurona y presento algo, supongamos, una barra que se mueve, y la neurona no hace nada, eso significaría que el estímulo no es adecuado. Los investigadores descubrieron con la retina de la rana que, por ejemplo, un punto pequeño o un punto grande que se mueve es un estímulo adecuado. Descubrieron que ciertas neuronas particulares no respondían a cualquier cosa, sino a un elemento particular: pequeñas cosas oscuras y móviles. Los neurocientíficos concluyeron que esa neurona era un "detector de moscas".

DALAI LAMA: ¿Esta neurona sólo se activa en un momento particular? ¿No responde sino a un estímulo específico y no a otros?

VARELA: Sí, y eso alegró mucho a los científicos. Pudieron decir: «Esto es una rana a la que le gusta cazar moscas con su lengua, de manera que esta neurona tiene que ser un detector de moscas, porque las moscas son cosas pequeñas y oscuras que se mueven.»

DALAI LAMA: Es casi como si antes que la información sea percibida por el cerebro, el ojo mismo tomara de alguna manera una decisión.

VARELA: Sólo un pequeño segmento, un subcircuito del cerebro entra en función. Un subcircuito de neuronas puede realizar la función de detectar moscas. Este tipo de idea está fuertemente anclada en la neurociencia: para explicar un comportamiento como la detección de una mosca se necesita encontrar circuitos específicos, dentro del cerebro, que puedan realizarlo —por circuito, me refiero a una red de algunas neuronas que se conectan entre sí de manera específica. La gran sorpresa en este experimento fue descubrir, incluso dentro de la retina, pequeños circuitos locales aptos para este tipo de detección. Esto, naturalmente, es lo que sucede en todo el cerebro. Del mismo modo, en el experimento previo con el mono, podemos decir que la neurona está realizando algo análogo. Ella "sabe" cómo activar el músculo para contraerlo y relajarlo. Decide cuál es el comportamiento adecuado, muy similarmente a cómo la neurona en la retina de la rana decide reaccionar o no ante la presencia de un estímulo.

Estos son los tipos de fenómenos que los neurocientíficos declaran poder explicar, al menos potencialmente. Estos fenómenos incluyen, por ejemplo, movimiento, percepción, aprendizaje, memoria, decisiones. De modo que en el estado actual de conocimiento en la neurociencia, algunos comportamientos simples tienen algún tipo de explicación en términos de circuitos neuronales. Otros problemas son muchos más vagos y objeto de largos debates. ¿Qué ocurre con el comportamiento planificado? Se debate mucho al respecto y nadie está de acuerdo. En otros temas, en cambio, no hay tanta controversia. Por ejemplo, en lo que respecta a la visión hay un grado razonable de consenso en cómo se distingue el color, el movimiento o los bordes de los objetos.

Para terminar, permítanme hacer un comentario sobre una manera muy típica de presentar la neurociencia en los manuales y en las conferencias de esta disciplina. La idea consiste en reemplazar el cerebro, el cerebro real, por cajas (ver figura 10, pág.134). Esta cajas representan circuitos específicos

y en este esquema el cerebro consiste en cajas pequeñas que realizan cosas específicas. Una caja podría representar un programa motor, esto es, el modelo de actividad neuronal que realiza un comportamiento motor, como es caminar. Otra caja sería un programa motor llevado a cabo por un grupo específico de neuronas. "Programa" es una palabra sobre la que volveremos cuando hablemos de inteligencia artificial. En realidad, es un término tomado del mundo de la informática. Para hacer funcionar un computador, uno escribe un programa. Este conjunto de instrucciones, una vez que éstas han sido reunidas, realiza una función. Un programa computacional permite, por ejemplo, calcular números o compilar datos. Los neurocientíficos tomaron esta idea de los programas computacionales y postularon que el cerebro hacía lo mismo. Los circuitos neuronales se comportan como si estuvieran programados. Una neurona reconoce una mosca porque es parte de su programa. Las neuronas saben qué hacer respecto de las otras. De manera que un programa motor —subir las escaleras, acostarse— es un conjunto de actividades neuronales que realiza una función. Cada uno de estos comportamientos motores requiere un programa distinto. La tarea de un neurocientífico es determinar cómo se encarna *realmente* ese programa en la actividad neuronal, para que no sea simplemente una cosa abstracta.

DALAI LAMA: Si uno suprimiera el conjunto del sistema cerebral, ¿habría alguna interacción, por mínima que fuera, entre el *input* sensorial y el *output* motor?

VARELA: Muy primaria. Pienso que es justo decir que si uno extrajera el cerebro completo, las células motoras, los músculos y los puntos sensoriales estarían aislados entre sí.

DALAI LAMA: Si ése es el caso, ¿por qué tiene usted flechas que van en ambos sentidos en la cajas-cerebro que recién mencionó?

VARELA: En términos globales, sin cerebro, los circuitos motores y sensoriales estarían aislados entre sí. Pero se producen, sin embargo, interacciones entre ellos a un nivel muy bajo. Por ejemplo, consideren el famoso

reflejo de la rótula. Si golpeo mi rodilla, reacciona mediante un tirón. El músculo se estira y se produce una respuesta. El músculo tiene en su interior receptores sensoriales, de manera que cuando el músculo se mueve, esto afecta inmediatamente los receptores. De este modo, lo que sucede del lado motor tiene un efecto inmediato en el lado sensorial. Y viceversa. Lo que sucede en el extremo sensorial puede tener un efecto directo de muy bajo nivel en el extremo motriz. Cuando nos movemos por el mundo, no usamos exclusivamente ese reflejo, lo usamos más bien de manera marginal. La mayoría de las veces, dirían los neurocientíficos, se produce un patrón llamado "de arriba hacia abajo", en el cual un programa motor de más alto nivel fluye hacia abajo y asume estas correlaciones sensorio-motrices. A modo de analogía, pensemos en un gobierno. Este tiene oficinas públicas a disposición del público. Por ejemplo, si alguien quiere un pasaporte, se dirige a una oficina gubernamental y lo solicita. Esta oficina es como el terminal sensorial en el que hay un empleado que recibe las solicitudes. Hay un tipo de maquinaria burocrática análoga a los músculos que funciona y entrega el pasaporte. Esta es una interacción sensorio-motora de bajo nivel. Encima de esto, hay una estructura gubernamental muy compleja que proporciona directivas. Por ejemplo, este nivel superior dictamina quién puede recibir un pasaporte y quién no.

Permítanme resumir los puntos principales que he intentado exponer aquí. En primer lugar, toda la historia del cerebro dice relación con una sola cosa fundamental, a saber, la correlación sensorio-motriz vinculada al movimiento. Si no hay movimiento, no hay sistema nervioso. Si no hay movimiento, no hay comportamiento. Si no hay correlación sensorio-motora, no hay cerebro. Si no hay cerebro, no hay dolor. (*Risas*) De modo que el cerebro es la resultante de la correlación sensorio-motora. Y esto es válido para cualquier cerebro —el de la hidra, el del gato, el de la mosca, el del ser humano. En segundo lugar, la neurona es la unidad funcional a partir de la cual se constituye el cerebro, porque la correlación sensorio-motora es producida por las neuronas que

se conectan entre sí en el seno de esta red interneuronal que es el cerebro. En tercer lugar, estos circuitos interneuronales constituyen la base del comportamiento, porque son capaces de realizar programas tales como detectar moscas y mover músculos.

Dos Supuestos Fundamentales de la Neurociencia

Quisiera finalizar con lo que, a mi juicio, son los principales supuestos —o creencias fundamentales, podría decirse— de la neurociencia. El primero es que los circuitos cerebrales y programas son, ambos, la base o la fuente de todos los fenómenos mentales o cognitivos. Memoria, planificación, deseos, emoción, movimiento o percepción, todos estos fenómenos están, en última instancia basados en circuitos y programas. Mientras más complejo el comportamiento, más grande el circuito, al punto de poder abarcar la totalidad del cerebro. La segunda convicción es que estos programas o circuitos que realizan estos comportamientos funcionan bien porque son adecuados al mundo en que vive el animal. Por ejemplo, el hecho de que la rana tenga en su retina un pequeño circuito que identifique las moscas es muy apropiado, puesto que las ranas comen moscas. Uno no esperaría encontrarse con un detector de caballos. Es extremadamente útil para la rana comerse una mosca; por eso, este circuito y programa le proveen una representación apropiada del mundo. Están adaptados a la rana y captan del mundo la información apropiada para ella. De la misma manera, es muy adaptado tener emociones, porque si yo no tuviera emociones no me sentiría motivado para llevar a cabo acciones como evitar peligros o reproducirme.

Estas dos nociones —la información captada del mundo es representada en el cerebro y los programas del cerebro son adaptables— son el fundamento de la actual visión predominante en la neurociencia.

Puede que los neurocientíficos debatan mucho entre ellos sobre lo que hacen tales o cuales circuitos y programas, pero no discuten acerca del hecho que estos circuitos y programas están operando sobre la base de información captada del mundo exterior y que es en el mundo exterior donde el cerebro produce un comportamiento adaptado y adecuado.

LOS SERES SENSIBLES

Conversación

¿Qué es la Adaptación?

DALAI LAMA: ¿ Es verdad que para que ocurra el proceso de adaptación es necesario que haya emoción o deseo?

FRANCISCO J. VARELA: Me alegro que usted plantee esa pregunta, porque en la mente de los biólogos y científicos occidentales la palabra *adaptación* es muy ambigua. Por un lado, significa algo que yo, como individuo, hago mientras estoy vivo, por ejemplo, comer cuando tengo hambre. Pero, en términos generales, lo que los neurocientíficos entienden por "adaptación" se aplica al proceso de la evolución, que va más allá del individuo. Los investigadores afirman que nuestro cerebro, en virtud de cierta lógica, ha evolucionado a lo largo de muchos miles de años para llegar a ser lo que es en la actualidad. Para ellos, no cabe duda que la aparición y el funcionamiento de los circuitos y los programas se deben a que han sido seleccionados por la evolución, y es por eso que están marcados por el sello de la adaptabilidad. Los animales que no disponían del programa adecuado para adquirir alimentos, cuando tenían hambre, murieron; mientras que los que sí disponían de éste, sobrevivieron. De modo que es extremadamente importante entender que para los científicos occidentales el concepto de adaptación está inextricablemente ligado a la historia de la evolución y a la idea de que la evolución es una adaptación progresiva a la información proveniente del mundo.

DALAI LAMA: Dejemos momentáneamente de lado la cuestión del concepto de "adaptación" en el contexto de la evolución para centrarnos simplemente en un ser sensible. Imaginemos que este sujeto es instintivamente un comedor de plantas, un vegetariano, pero que, pese a esta inclinación natural, mediante un proceso de condicionamiento o entrenamiento, se le enseña o aprende a comer carne. En un caso como éste, en el cual se está modificando su programación, ¿hay una modificación correspondiente en las neuronas? En otras palabras, si la fase alimenticia es vegetal y ciertas neuronas responden a estímulos vegetales, ¿se produce igualmente un traspaso hacia neuronas cuando ellas son estimuladas por la carne?

VARELA: Su Santidad, usted apunta a una idea clave que yo no hice explícita en mi charla, que es la siguiente: los únicos tipos de programas que yo describí son aquellos que los biólogos calificarían de innatos. Nada puede cambiarlos. Por ejemplo, la rana posee un programa para capturar moscas. No es posible cambiar programas como éste, pues ella nació con este programa. Es su *karma*[1]. Sin embargo, prácticamente todos los animales, incluso las moscas y los gusanos, tienen la capacidad de cambiar de comportamiento, en virtud de una facultad que llamamos "plasticidad".

Naturalmente, los mamíferos o los vertebrados —especialmente los segundos—, son capaces de mucho aprendizaje. Nosotros, como mamíferos, podemos, por ejemplo, reconocer objetos que antes nos eran completamente desconocidos. En esos casos, los neurocientíficos no dirían que el aprendizaje sea producto de nuevos cir-

---

[1] En el budismo, el karma es la ley universal de causalidad. Una causa produce su efecto cuando se dan las circunstancias apropiadas. De ahí la idea de que la situación de un individuo es el resultado de causas previas, que pueden denominarse *karma*. Este punto de vista no constituye un determinismo, en la medida en que muchas opciones permanecen abiertas. La observación de Francisco Varela debe tomarse como un alcance humorístico.

cuitos. No es que aparezcan nuevas neuronas y que empiecen a conectarse con otras. De acuerdo a la teoría actual, lo que sucede es que los contactos sinápticos de las neuronas existentes se modifican. Ocurre el aprendizaje y esto modifica el cerebro, afinando la sintonía de sus circuitos. El cambio sináptico consiste en pequeñas modificaciones en el comportamiento y la interacción de las neuronas. No aparecen nuevos circuitos. De hecho, en el cerebro aparecen muy pocas neuronas después de cierto grado de desarrollo —esencialmente después del nacimiento. Lo único que puede ocurrir a partir de la niñez es que las neuronas cambien su conversación sináptica. No es que ahí donde antes había dos neuronas ahora haya veinte.

Resulta, sin embargo, muy claro, a partir de la observación del comportamiento de los animales, que éstos tienen una predisposición innata al aprendizaje. No a aprender algo específico, sino a *aprender* simplemente. Y esto es extremadamente importante en los mamíferos, especialmente en los primates. Desde este punto de vista, los seres humanos pueden describirse como especialistas en aprendizaje no especializado. Somos generalistas, en oposición a especialistas.

De manera que la gran pregunta es saber en qué se diferencian los cerebros de los animales que aprenden de los que aprenden muy poco. Por ejemplo, la paloma y el pollo son muy similares si uno los mira, pero el pollo no aprende casi nada, mientras que la paloma, sí. ¿Qué hay de diferente en estos dos cerebros que hace que uno sea capaz de mucho más aprendizaje que el otro? La neurociencia no tiene muchas respuestas a ese respecto, pero se trata, sin lugar a dudas, de una pregunta muy interesante.

DALAI LAMA: ¿No es, entonces, simplemente una cuestión de tamaño de cerebro?

VARELA: Ciertamente no. A partir de ciertas mediciones sabemos que hay animales con cerebros muy grandes y poca capacidad para aprender, mientras que las

palomas, por ejemplo, aunque tienen un cerebro muy pequeño, poseen una gran capacidad de aprendizaje. Está claro que la paloma y el pollo tienen una enorme diferencia en cuanto a capacidad de aprendizaje y, sin embargo, sus cerebros son del mismo tamaño. De hecho, desde el punto de vista anatómico, son cerebros casi idénticos. No descubriré nada observando la forma y el tamaño de sus cerebros.

¿Qué es un Ser Sensible?

DALAI LAMA: ¿Una criatura unicelular como la ameba dispone de toda la gama de eventos cognitivos, como el deseo sexual, el sentimiento, etc.?

VARELA: Este es un punto controvertido. Algunas amebas pueden comportarse como macho y hembra. A veces se juntan y tienen intercambio sexual. No como macho y hembra, pero sí como pareja sexual. Intercambian material genético.

Ahora, comparemos las amebas con las bacterias. Estas últimas son células más sencillas. También son sexuadas y tienen la capacidad de buscar alimentos y alejarse de cosas dañinas, muy similarmente a la pequeña ameba de la figura 2 (ver pág. 74). Algunas personas podrán decir, con mucha razón, que en una bacteria uno encuentra todos estos comportamientos, incluido el comportamiento cognitivo. Las correlaciones sensorio-motoras suceden dentro de la célula, todas a nivel uni-celular, pero, naturalmente, una bacteria no tiene neuronas. Sobre esta base, puede decirse que el sistema nervioso no inventa cognición, sólo expande la gama de capacidad sensorio-motora. Esto es muy importante.

DALAI LAMA: En esa medida, ¿consideraría usted que una criatura unicelular como la ameba es un ser sensible?

VARELA: Sí. Desde *ese* punto de vista, no hay duda. No hay como trazar una línea para distinguir mi cognición de la de la rana, de la hidra, de la ameba o de la bacteria.

DALAI LAMA: Desde su punto de vista, ¿la bacteria es un ser sensible? La pregunta es importante en el contexto budista, porque cuando uno le quita la vida a un ser sensible, esto constituye un acto erróneo. Un budista diría que si este ser siente placer y dolor, si aspira a la felicidad y rehuye el sufrimiento, entonces quitarle la vida es fuente de mucho sufrimiento. ¿Es erróneo, pues, matar a una ameba?

VARELA: El comportamiento de la bacteria o de la ameba consiste en evitar unas cosas y obtener otras, y en eso se asemeja mucho al comportamiento de seres claramente definidos como sensibles, como los gatos y los humanos. Por lo tanto, no tengo fundamento para decir que el comportamiento no es del mismo tipo, aun cuando puedo afirmar que no hay *conciencia* de dolor o placer. Intrínsicamente, la ameba manifiesta una diferencia entre lo que le gusta y lo que no le gusta. En ese sentido, hay sensibilidad. ¿En virtud de qué digo que un gato siente placer y dolor, que trata de satisfacer sus deseos y es un ser sensible? No tengo ninguna manera de saber qué es la experiencia de un gato.

DALAI LAMA: Efectivamente.

VARELA: El mismo argumento es válido para la ameba o la bacteria. No puedo saber qué es la experiencia de la bacteria, pero si observo su comportamiento, es del mismo tipo que el del gato. Es por ello que, como científico, puedo decir que el comportamiento de la bacteria es un comportamiento cognitivo, en el sentido que discrimina bajo la forma de correlaciones sensorio-motoras antes descritas. El mecanismo es idéntico al de, por ejemplo, los gatos. Sé que los psicólogos tiemblan cuan-

do digo esto, pero estoy hablando como neurocientífico. Aquellos que han estudiado el comportamiento bacterial como una manera de entender las formas más simples de comportamiento no dudan en referirse a ello con términos como comportamiento, percepción e instinto. Confieso que encuentro su enfoque convincente. Ahora bien, es ciertamente verdadero que hay una importante brecha con lo que normalmente llamamos cognición, que es una cierta forma de conciencia. ¿Hay o no *continuum?* La pregunta sigue abierta.

LUIGI LUISI: Si tomamos un trozo de carbonato de calcio, que reacciona con un ácido pero no con una base, ¿llamaría usted a eso una forma de comportamiento?

VARELA: La transición entre lo que llamaría previda y vida es el establecimiento de una frontera celular. De acuerdo a este enfoque, una célula tiene una nueva cualidad: un sentido de autodeterminación o autonomía. En otras palabras, la bacteria puede, hasta cierto punto, establecer su propio entorno, o sus propios límites, lo que no es el caso para el carbonato de calcio.

JEREMY W. HAYWARD: ¿Y qué diría usted en el caso de la planta y su raíz?

VARELA: Diría que es sensible.

B. ALLAN WALLACE: La palabra "vida", tal como es usada aquí en biología, no se traduce muy fácilmente al tibetano. Hay dos palabras: *sok* (scrog) y *tse* (tshe). Uno no puede decir en el budismo que un árbol tenga *sok*, que se traduce como "vida", porque *sok* implica conciencia, cognición, deseo, felicidad, etc. La otra palabra, *tse*, también significa "vida", pero apunta más a la duración, a la longevidad. *Tse* puede usarse apropiadamente para describir a un árbol. ¿Pero la duración de la vida de un árbol es realmente el tiempo que acontece antes de que deje de verdecer? Este es un punto muy delicado porque la

orientación total de los dos sistemas es diferente. Es una cuestión semántica, muy interesante, por lo demás.

ROBERT B. LIVINGSTON: En realidad, éste es un punto muy crucial para la ciencia occidental y para el budismo, y tenemos que darnos el tiempo para entendernos.

GESHE PALDEN DRAKPA: Consideremos el musgo o el moho que crece en el agua. El *Vinaya*[2] señala que el musgo está vivo, y que su vida depende del agua. Aquí usamos *sok*, que significa vida o principio vital. Si sacamos el musgo del agua, se corta esa vida. Sin embargo, esto no significa que uno le está quitando la vida a un ser sensible. Por lo tanto, hacerlo no es erróneo, pero la terminología utilizada aquí sugiere que, tal vez, tenemos en el budismo una palabra cercana al término que utilizan los biólogos para designar la vida, aplicado tanto al reino animal como al vegetal.

VARELA: Sí, y en la tradición budista, la definición de un ser sensible está normalmente asociada, precisamente, con el movimiento como una expresión de volición.

Pienso que lo importante aquí es que estos comportamientos de la ameba y de la bacteria no son visibles a simple vista. Se requieren instrumentos para verlos. Sin embargo, cuando uno los percibe, estos seres vivos se parecen mucho a algo "casi sensible". Pienso que decimos que los animales son seres sensibles básicamente porque tenemos la limitación de la experiencia visual. Si ampliamos nuestra observación al mundo microscópico, que comprende de lejos la más vasta porción de lo vivo —de acuerdo a la definición de vida de los biólogos como cualquier cosa compuesta de células—, entonces la conciencia ciertamente parece extenderse hasta la

---

[2] El *Vinaya* es la primera parte del Tripitaka, y está relacionado con la disciplina monástica. La pregunta se plantea en relación al tema de quitar la vida.

vida unicelular —amebas y bacterias. Las plantas parecen estar fuera del reino sensible porque no se mueven; pero no se mueven sólo porque su estilo de vida consiste precisamente en permanecer quietas. El hecho que no tengan un sistema nervioso y todo lo que de él se deriva, no hace que sean menos vivientes en el sentido de tener la misma cualidad expresada en su composición celular. Entonces, en ese sentido, pienso que la definición de los biólogos es la más precisa. Ellos tienen criterios muy específicos para decidir si algo pertenece al reino de lo viviente o no y si tiene o no un sistema nervioso. El comportamiento receptivo hacia cosas que son buenas y esquivo hacia cosas que son perjudiciales es un fenómeno que se extiende hasta lo más bajo de la cadena. No veo posibilidad de escape a esta observación.

DALAI LAMA: Parece, entonces, que usted sostiene que la bacteria también tiene la facultad de sentir, por ejemplo, goce y dolor . Si éste es el caso, ¿tienen las plantas también ese tipo de facultad?

VARELA: Observo el comportamiento de la bacteria como un acercamiento hacia ciertas cosas y como un alejamiento de otras; no puedo decir que se trate del mismo comportamiento que el del gato. De la misma manera que no puedo proyectarme dentro del gato y decir que el gato siente, no puedo proyectarme dentro de una bacteria y decir que la bacteria no siente. Sin embargo, no estoy obligado a imputarle a la bacteria los mismos tipos de sentimientos que tengo cuando yo evito algo o cuando yo veo algo. Lo que es propio de mí lo es sólo de mi existencia. No tengo que imputarle sentimientos similares a las plantas. No tengo que imputarle a las bacterias la cualidad de conciencia de un anhelo de felicidad. Quién sabe lo que es la felicidad para una bacteria, pero ésta parece demostrar una discriminación que es cercana a la nuestra. Es por esto que los científicos se sienten cómodos al describir el comportamiento de la bacteria como cognitivo. Ahora bien, nunca se les cruzaría por la mente utilizar palabras como *consciente* o *mental*. Hay un peldaño

ascendente entre lo que es la cognición o percepción, que es algo bastante neutral, y lo mental, la conciencia, que son palabras mucho más cargadas.

LIVINGSTON: ¿Diría usted también que hay diferencias cualitativas y cuantitativas en la sensibilidad y que podría establecerse algún tipo de demarcación basándose en eso?

VARELA: Sí. Pero la calidad de base es la misma y la línea de definición es el inicio de la vida, a partir de las células. ¿Dónde debería detenerme respecto de los fenómenos mentales o los fenómenos conscientes? Honestamente, no tengo la menor idea. ¿Están dotados de ellos los delfines o los monos? Mis observaciones y mis interpretaciones de lecturas me sugieren la idea de que los monos tienen conciencia; pero no quisiera imputarle el mismo tipo de conciencia a la bacteria.

DALAI LAMA: La ciencia de la neurobiología se basa en una materia física, el cerebro. ¿Pero la cuestión referente a la conciencia, en los términos en que lo expresa el budismo —sin forma y ligada a la idea de la claridad, etc.— está completamente descartada?

VARELA: Completamente descartada.

La Materia Viviente

DALAI LAMA: A nivel de las partículas más diminutas, átomos y partículas subatómicas, ¿existe realmente una distinción entre las cosas totalmente inertes o inanimadas, como las rocas, por una parte, y la carne, por otra?

VARELA: Ninguna, en absoluto. Lo que hace que una célula esté viva no son las moléculas que la componen, sino el *patrón* con el que esas moléculas se ensam-

blan. Similarmente, lo que hace que un grupo de neuronas ejecute un comportamiento no son las neuronas propiamente tales, sino la manera en que éstas se agrupan. Este es un punto fundamental para los científicos: no son los componentes, sino el patrón de conexiones lo que confiere una nueva propiedad. De manera que la vida es una propiedad *emergente* de un patrón de moléculas[3]. El comportamiento es una propiedad emergente de un patrón de neuronas. El lenguaje es una propiedad emergente de la sociedad. Si observo una célula y veo sus moléculas, son iguales a las moléculas de cosas que no constituyen células. Para los científicos esto es una verdad incuestionable. No existe una molécula "viviente".

DALAI LAMA: Puesto que todas estas células, organismos vivientes, cuando son reducidas a sus mínimos componentes, vienen a ser partículas subatómicas, hay una especie de continuidad o *continuum* de la materia. ¿Diría usted que hubo también una especie de *continuum* de esta naturaleza al comienzo del universo, antes del Big Bang?

VARELA: Su Santidad, aquí usted alude a algo que es muy inusual en el contexto de la biología occidental, porque los biólogos operan con sistemas vivientes. Las partículas elementales no son parte de la biología; son totalmente irrelevantes para un biólogo. El interés de un biólogo parte de las moléculas hacia arriba. Las partículas elementales podrían perfectamente no existir. La pregunta que usted me formula debería, en realidad, ser dirigida a un físico con especialización en cosmología. Muy honestamente, no lo sé. No sé nada sobre cosmología, más allá de mi cultura general. Es importante observar que usted nos ha hecho súbitamente derivar de la biología a la física y que la pregunta que usted formuló

---

[3] Una propiedad emergente es aquella que resulta de la interacción de procesos o agentes locales, que no existe antes de que estos procesos locales se junten. Se dice que la nueva propiedad emerge de su interacción.

no tiene cabida en la biología occidental. Sin embargo, lo que los biólogos sí saben es que todas nuestras moléculas son reemplazadas cada cierto número de días. Si pinto un átomo de una molécula en un lugar de mi cuerpo para identificarlo y sigo su trayectoria en el espacio, descubriré que en un lapso muy breve de tiempo éste habrá emigrado hacia otro lugar del universo o se habrá transformado en otra cosa, o será parte de otra mólecula más grande. Esto incluye al sistema nervioso. Es una renovación fantástica.

De modo que no es necesario volver al Big Bang para comprobar que nuestra base sustancial está cambiando. Aquello que permanece y sigue constituyendo lo que conocemos como cuerpo no es una molécula o un conjunto de moléculas, sino un patrón de moléculas que son reemplazadas constantemente. Una célula tiene un ritmo de cambio tan rápido que, dentro de un lapso de horas o minutos, todo ha cambiado, y, sin embargo, el patrón general de las células sigue siendo el mismo.

Quisiera preguntarle a Su Santidad qué lo llevo a formular esta pregunta.

DALAI LAMA: Esta pregunta se plantea porque, de acuerdo a las teorías budistas, hay dos tipos de causas: causa sustancial y causa cooperadora. Cuando uno intenta remontar hasta la causa sustancial, no se puede determinar ningún comienzo en absoluto. Uno puede ver fluctuaciones, pero no hay un comienzo absoluto del *continuum*. Si uno plantea un comienzo, entonces surgen todo tipo de inconsistencias con relación a la pregunta del *porqué* de este comienzo. No hay un Creador; hay un ciclo de causas y efectos. Aquí no estamos hablando de karma, sino de causa y efecto, en el sentido que este papel proviene de la madera, la madera proviene del árbol, y así sucesivamente. La madera es semilla previa del papel; y el árbol, de la madera. Y en ese sentido podemos intentar remontarnos al comienzo de la causa sustancial. Supongamos que al comienzo hay un espacio vacío, la nada, y, de pronto, algo sucede. Si ése es el caso, entonces hay muchas preguntas sin contestar. Me

interesa saber cuáles son las respuestas desde una perspectiva científica. En el tantra del *kalachakra*[4] hay una mención de algo que podría traducirse como "partículas espaciales", que, supuestamente, son la fuente a partir de la cual el mundo evoluciona y en lo que se disuelve durante un ciclo de destrucción.

VARELA: Esto es interesante y fascinante y constituye un verdadero enigma para los científicos occidentales hoy en día, pero, en cierto sentido, lo considero irrelevante para comprender la vida. La vida necesita ser explicada sin una referencia primaria a su base sustancial, que es huidiza. Cuando emprendemos el análisis directo de seres humanos y seres sensibles, no necesitamos remontarnos al comienzo. Es mucho más inmediato —podemos abocarnos directamente a lo que tenemos aquí presente. Uno debería ciertamente aprender lo que los científicos dicen acerca del Big Bang, pero para la vida y la mente, esto es realmente poco relevante.

Las Causas del Cambio Momentáneo

DALAI LAMA: Pienso que la presentación de la sutil impermanencia —el hecho de que todas las cosas están cambiando a cada instante— es más o menos igual, tanto para la ciencia como para el budismo. En física, cuando uno desciende al nivel subatómico, todas las pequeñas partículas están cambiando. Estamos hablando de un proceso rápido de formación y desintegración. Es un poco como la sutil impermanencia del budismo. De modo que la explicación budista y el hallazgo científico son básicamente similares.

---

[4] El tantra del *kalachakra* (sánscrito, literalmente "rueda del tiempo"), que se remonta al siglo X, es el último y más complejo. Fue supuestamente escrito por un rey del reino mítico de Shambhala. La cosmología, la computación temporal y la astronomía juegan un papel central en este texto, cuya función es servir de soporte para la práctica meditativa.

Ahora bien, la posición de los *vaibhashikas* difiere de las otras escuelas. Estos afirman que los fenómenos dependen de causas y de condiciones: son producidos, existen, luego se degradan y se desintegran. Y pasan por este proceso secuencialmente. Pero los *vaibhashikas* dicen también que la causa de la generación y la de la desintegración son totalmente diferentes. La desintegración requiere de otra fuerza, una causa secundaria, una fuerza exterior. Por otro lado, los *sautrantikas* y las otras escuelas sostienen que la misma causa que produjo un fenómeno es la causa de su desintegración. Desde el momento en que genera el fenómeno, y puesto que cambia a cada instante, implica de entrada, por su propia naturaleza, su desintegración. Por el mismo hecho que algo llega a ser existente, las causas de su destrucción está ahí presente. Mi pregunta es desde la perspectiva de la física subatómica: ¿Cuál de estas dos afirmaciones budistas es más válida: aquella que señala que las causas de la destrucción de una partícula están presentes en su surgimiento o aquella que afirma que, luego de su surgimiento, aparecen otras causas que provocan su cambio o desintegración?

HAYWARD: Bueno, desde el punto de vista de la física, hasta donde sabemos, no son destruidas desde adentro. Por ejemplo, nunca se ha visto que el protón se desintegre espontáneamente.

DALAI LAMA: No estamos hablando de destrucción. "Destrucción" significa un fin, pero el cambio momentáneo no es un fin, sigue habiendo continuidad. No hablo de duración, sino que me refiero a la fluctuación o al cambio momentáneo. Un protón puede durar diecisiete mil millones de años. ¿En ese lapso de tiempo nunca está sujeto a un cambio momentáneo?

HAYWARD: Sí. Pero sólo interactuando con otras partículas.

DALAI LAMA: Tomando esto en cuenta, entonces, y también su carácter de onda-partícula que hace que no sea estática[5], ¿cuál de las dos posiciones, la *vaibhashika* o la *sautrantika* , es la correcta?

HAYWARD: Todo depende de si se considera que las interacciones del protón con otras partículas son parte de la definición interna real del protón, o son sólo relaciones externas de éste. Existen diferentes escuelas sobre este punto.

VARELA: Quisiera decir algo, Su Santidad, y disculpe mi desfachatez. La respuesta que la física proporciona es completamente irrelevante. Supongamos que los físicos digan que los *sautrantikas* tiene la razón. Esto sería cierto para una cosa muy abstracta llamada partícula elemental que nadie ha visto nunca. Su existencia depende de una larga cadena de suposiciones que no tiene nada que ver con la manera como su pregunta se aplica a mi cuerpo o a esa mesa. A nivel de la mente o de la vida, es completamente irrelevante lo que las partículas elementales hagan o no hagan. De modo que si su pregunta es si acaso un cuerpo, al nacer, contiene dentro de sí la semilla de su desintegración, es algo que hay que preguntar a nivel de la organización del cuerpo. Uno no encontrará la respuesta en la idea reduccionista. No hay nada a nivel de las partículas elementales que nos proporcione una respuesta respecto de lo que sucede al nivel microscópico de la vida. Mientras que los físicos dicen que esto es parte del campo de la materia, esto no tiene implicaciones para la vida de la mente.

DALAI LAMA: Hay dos tipos de desintegración. Es importante discernir entre niveles sutiles y niveles ordinarios de impermanencia. Cuando uno habla de desin-

---

[5] De acuerdo a la mecánica cuántica, los electrones presentan tanto características de partícula como de onda. Por ende, no puede asignárseles ninguna naturaleza fija.

tegración a nivel microscópico, es bastante ordinario; es obvio que depende de causas secundarias.

VARELA: ¿Y quién dijo que las partículas elementales eran más básicas? (*Risas*) Este es precisamente el mito occidental: que la materia es más básica. ¿Pero cuál es el fundamento para decir esto? ¿Por qué consideramos básicas las partículas elementales? Yo sostengo que no son básicas. Hay una descripción de una construcción humana que llamamos materia, pero lo básico es mi experiencia directa.

DALAI LAMA: Entonces hablemos a nivel microscópico. Tomemos el ejemplo del cuerpo humano. Este cuerpo puede durar, supongamos, cincuenta, sesenta, setenta años, pero está cambiando constantemente. No me refiero a los cambios ordinarios que vemos, sino a los cambios momentáneos. ¿Cuál es la causa de este cambio momentáneo?

VARELA: Yo diría que hay dos causas. La primera es la que describo como los componentes de mi cuerpo y la otra es mi percepción de estos dos componentes. Las dos cosas juntas constituyen la causa del cambio momentáneo.

DALAI LAMA: Ahora, la pregunta es: ¿debe atribuirse la causa del cambio de un cuerpo al hecho de que es producido o hay otras causas posteriores que expliquen su cambio? Como biólogo centrado en la sutil impermanencia de los componentes del cuerpo, ¿debe atribuirse esa sutil impermanencia a la concepción *vaibhashika* de que el auge, la mantención, la desintegración y la destrucción requieren cada uno una causa posterior para producirse, seguir produciéndose, y así sucesivamente? ¿O es por la misma fuerza de la producción que la causa de la destrucción ya ha sucedido?

VARELA: Como biólogo, me inclinaría por la segunda opción.

DALAI LAMA: Interesante, eso es una especie de confirmación. Y el físico, ¿diría acaso que un protón es una partícula sin componentes, algo indivisible? ¿Están los protones sujetos a agregaciones, en otras palabras, pueden integrar nuevos componentes?

VARELA: ¡Con todo el debido respeto, me atrevería a decir que esa es una pregunta que usted no debería hacer! (*Risas*) Usted parece caer en la tentación reduccionista de querer encontrar una respuesta en el nivel supuestamente "fundamental".

DALAI LAMA: Mi pregunta era bastante amplia, no se limitaba a algo que vive solo. Concierne a todas las cosas que dependen de causas y condiciones para su aparición e incluye la gama completa de fenómenos sujetos a destrucción o desintegración. Esto incluye tanto los organismos como las cosas que no son organismos. Por ejemplo, consideren el estado perfectamente despierto de la mente omnisciente del Buda, que realiza el vacío directamente. Incluso eso está sujeto al cambio momentáneo. No hay un fin para ello, está siempre ahí, y, sin embargo, está cambiando momentáneamente. Los científicos también concuerdan que las cosas están cambiando momentáneamente, no a un nivel superficial, más bruto, sino a un nivel más profundo. De modo que las partículas están implicadas.

VARELA: ¿Podría usted reemplazar *más profundo* por *más pequeño?*

DALAI LAMA: Por cierto, esto es sólo fruto de mi pobre vocabulario inglés.

VARELA: No, no. Es sólo para aclarar las bases de esta discusión. En el contexto occidental, Su Santidad, es muy importante, porque si usted dice "más profundo", significa más fundamental; si usted dice "más pequeño", es simplemente una observación diferente.

HAYWARD: ¿Podríamos volver a esta noción de cambio momentáneo? Me gustaría preguntarle a Su Santidad, ¿cómo cambia momentáneamente una cognición o cómo una cognición se transforma en otra cognición?

DALAI LAMA: En realidad, el cambio momentáneo de la conciencia es algo que no se encuentra solamente en la escuela *prasangika*. Es algo que se encuentra en todas las escuelas budistas. Cada una de las cuatro verdades nobles tiene cuatro cualidades, y la primera cualidad del sufrimiento (que es la primera verdad) es la impermanencia.

Explicar la impermanencia es casi equivalente a presentar una visión del vacío: en ambos casos se trata de liberarnos de los dos extremos del nihilismo y el eternalismo[6]. El cambio momentáneo no significa que un fenómeno desaparezca, incluso en términos de continuidad. Deberíamos ser capaces de hablar de un fenómeno que cambia momentáneamente y que, a la vez, conserva su naturaleza. Al conservar la continuidad de su naturaleza, sigue ahí—eso nos libra del nihilismo. El hecho de que esté constantemente cambiando también nos libra del extremo del eternalismo o la creencia en la absoluta permanencia. Puesto que la conciencia tiene esta naturaleza de cambio momentáneo, un primer momento de conciencia que sea una falsa concepción podría transformarse en una cognición válida. Por ejemplo, una persona podría ser muy traviesa o malvada en un primer momento y transformarse luego en una persona buena. Es la misma persona —hay continuidad— pero su naturaleza implica cambio momentáneo.

---

[6] El eternalismo en el budismo es la concepción según la cual los fenómenos tienen una esencia real eterna; el nihilismo, por su parte, postula que los fenómenos no tienen realidad en absoluto. Se considera que la idea del vacío anula estos dos conceptos extremos, y que trasciende cualquier otra mirada conceptual.

DALAI LAMA: Sería bastante interesante y también importante destacar en qué campos el budismo tiene paralelos con la cosmología, la neurología, la psicología, etc.

Consideremos la cuestión del tiempo en primer lugar. El tantra del *kalachakra*[7] habla de las partículas espaciales como los enlaces entre la destrucción de un universo y la evolución del siguiente. Entre los dos universos, retiene toda la materia, de modo que es como la fuente fundamental de toda materia. Esta fase de cosmología entre universos es llamada "el tiempo del espacio". Pero en este espacio vacío, de manera semejante a la cosmología moderna (antes del Big Bang), hay una potencialidad para la materia. Aquí se la denomina partícula espacial. ¿Cómo es esta partícula espacial, que es como la fuente fundamental, activada para lanzar la creación del siguiente universo? Es activada por la fuerza del karma[8] de los seres conscientes, que actúa como una causa cooperadora para ello. El siguiente universo que va a aparecer tiene una causa sustancial, que son estas partículas espaciales. Es eso lo que es transformado en un nuevo universo. ¿Pero qué es lo que permite que esto suceda? Esto también requiere una causa cooperadora, que consiste en el karma de los seres conscientes.

Este karma se basa en las acciones de los seres conscientes que van a renacer en este futuro universo particular. De modo que los seres conscientes han acumulado karmas que van a madurar en el universo que ahora ha sido creado. A medida que la sustancia de las partículas espaciales es estimulada por la causa cooperadora del karma de los seres conscientes que van a nacer en el nuevo universo, surge un movimiento de pura energía

---

[7] Ver nota en pág. 102.
[8] Ver nota en pág. 92.

desde las partículas espaciales. Del movimiento de energía pura surge el calor, o fuego. A partir de ahí surge el elemento agua (ustedes hablan de hidrógeno), y luego surgen los elementos sólidos del universo.

Tras la formación de universo, tenemos tipos ordinarios de materia y los textos budistas hablan de estos tipos de materia como compuestos de ocho tipos de partículas, una configuración óctuple de partículas. Aun cuando esto puede ser muy aproximativo, comparado con la teoría científica moderna de las partículas, es bastante similar y esto debería llamar la atención de los budistas.

Dejando de lado la cuestión de cómo se originó la vida en el universo, en términos de este cuerpo que ahora habitamos, llegamos al tópico delas gotas y de las mentes más sutiles. De modo que, mirando nuestras circunstancias presentes, en las que tenemos un cuerpo y una mente, estamos abocados a la relación del cuerpo y de la mente y de la naturaleza de la conciencia o cognición. Y en esta conexión introducimos el tópico de los canales, las energías y las gotas[9]. Pienso que los canales, las energías o vientos y las gotas pueden tener una relación especial con la neurociencia. Por un lado, no estamos asumiendo que estos centros, estos chakras, no existen tal como se describen en los libros, porque si uno los busca en la investigación mundana, no los encuentra. Sin embargo, deberíamos mencionar la ubicación de estos centros: la corona de la cabeza, entre los ojos o justo encima del punto situado encima de los ojos, la garganta, el corazón, el ombligo y el área genital. Y, de hecho, si uno concentra su mente, su conciencia, en estos puntos, uno se encuentra con que hay un tipo especial de respuesta

---

[9] De acuerdo al tantra budista, los seres humanos poseen un cuerpo sutil, que está compuesto primariamente de *prana* (sánscrito, lit. "energía" o "viento"), *nadi (sánscrito, lit.* "canales"), y *bindu* (sánscrito, lit. "gotas"; tibetano, *thigle*). Los puntos de confluencia de estos tres elementos son los chakras, de los cual es el sistema más común enumera seis. Este cuerpo sutil está asociado con un nivel más sutil de mente.

que sugiere que hay realmente algo ahí, que no es simplemente ficción. Pienso que, ya que hay cierta realidad ahí, que ha sido descubierta empíricamente a través de la meditación, ésta podría ser un área muy favorable para un diálogo muy interesante con la neurociencia.

Ahora, en lo que respecta a las gotas, o *bindu*, primero está la gota asociada con el despertar del sueño. Esta está relacionada con el chakra situado justo encima de los ojos, o tercer ojo. Luego está la gota asociada con el dormir, en la garganta. La gota asociada con el sueño profundo está localizada en el corazón, y la gota en el ombligo, con la felicidad, el éxtasis. Pienso que es muy probable que haya una relación entre estas gotas con algo posible de descubrir a través de la neurociencia. Ciertamente, debería haber una relación entre esta interpretación de la conciencia y la psicología; eso es bastante obvio.

Investigación de los Sueños

VARELA: ¿Su Santidad tiene alguna sugerencia acerca de cómo la ciencia occidental —al menos la neurociencia— podría operar con algunas de las preguntas que usted mencionó? Usted señaló que tal vez se podrían realizar algunos experimentos.

DALAI LAMA: Un punto importante es experimentar sobre el cerebro en estado de sueño. Algunas personas, debido a su karma o entrenamiento previos, tienen experiencias extraordinarias en esta vida. El cuerpo, en sus sueños, realmente se separa de ellos. En la generación tibetana anterior, este tipo de cosas sucedía entre aquellos que tenían esta habilidad. No le he prestado mucha atención a este tema recientemente, pero ha sucedido. Por lo tanto, es importante investigar sobre él.

VARELA: Sé de experimentos que se han llevado a cabo precisamente sobre este tema con personas que han tenido sueños lúcidos, con electrodos colocados en su cabeza. La persona se duerme en un laboratorio, tiene un sueño, despierta en el sueño y se dice a sí mismo "estoy soñando". Se transforma en un observador en el sueño, pero recuerda que acordó con el experimentador que esto debería suceder, que él tendría que transformarse en un observador en el sueño y que entonces él daría una señal que alguien, una persona exterior, podría ver. La señal acordada antes del experimento es mover los ojos de un lado para otro. Esto significa que el observador, en el sueño, está consciente de su propio ser soñando. La persona, afuera, con los electrodos puede registrar el movimiento; entonces sabemos que la persona es un observador en su sueño y tenemos un registro eléctrico de ese momento. Sin embargo, cuando miramos esos registros, y los comparamos con las mediciones usuales de las funciones cerebrales, no pareciera que esta "luciedz", es decir el hecho de volverse observador, se manifieste en la actividad cerebral[10]. De manera que necesitamos afinar los equipos que utilizamos hoy en día, para que este tipo de experimento pueda llevarse a cabo de manera debida.

Hay que subrayar que estos experimentos son los primeros en que un tipo de señal ha sido enviado desde el mundo de los sueños a este mundo mediante una convención acordada, que puede ser medida y grabada. Ahora bien, tenemos que decir que, lamentablemente, al menos a este primer nivel, a este nivel bruto —se trata simplemente de un electroencefalograma— no aparece nada.

---

[10] En ambos casos, el cerebro está en el llamado MOR (movimiento ocular rápido), o estado de sueño paradójico. La señal enviada por el soñador lúcido es la dirección y frecuencia de sus movimientos oculares. Ver, por ejemplo, Stephen LaBerge, *Lucid Dreaming* (New York: Ballantine, 1986).

ELEANOR ROSCH: Pero en otros tipos de mediciones en el cuerpo, no en el cerebro, se han detectado diferencias. Los experimentadores han instruido a las personas que sueñan para que tengan relaciones sexuales dentro de sus sueños y han medido luego las respuestas fisiológicas. Aun cuando los sujetos luego señalan que la relación sexual en el sueño es como una relación sexual despierta y los varones pueden incluso eyacular, las respuestas fisiológicas son bastante diferentes de las respuestas que se logran en las experiencias despiertas.

DALAI LAMA: La investigación de sueños en los cuales ocurre una eyaculación podría ser importante. En términos de aparición de la Luz Clara[11], sólo hay una ocasión en que esto ocurre plenamente, con plena autenticidad, si quieren, y es en el momento de la muerte. Ahora bien, hay otras cuatro ocasiones en las que aparece una forma muy bruta de Luz Clara: al bostezar, al estornudar, en el momento mismo de quedarse dormido o de desmayarse y en el momento del orgasmo.

HAYWARD: ¿Y como resultado de la meditación?

DALAI LAMA: Sí, ciertamente, también ocurre como resultado de la meditación, pero yo me refería a la vida común y corriente, al día a día. Durante una vida común y corriente, la aparición de esta Luz Clara es de una duración muy, muy breve, mientras que cuando surge como resultado de una meditación, es mucho más estable. Cuando no es una experiencia deliberada, sino más bien un proceso natural, es muy pasajera.

VARELA: ¿Su Santidad esperaría entonces que en esos momentos —sueño lúcido, bostezar o Luz Clara—, uno observara algún tipo de diferencia en cómo el cerebro o el cuerpo funcionan?

---

[11] El tema de la Luz Clara (*osel*) es de gran interés, porque la experiencia de ésta es equivalente a la iluminación espiritual, de acuerdo al budismo tibetano.

DALAI LAMA: De estas cuatro, el desmayo es muy fuerte, pero la que se experimenta al momento del orgasmo es la más fuerte. Esa es una de las razones por la que la práctica del éxtasis ocurre en el yoga tantra más elevado. Hay mucha incomprensión de la imaginería sexual asociada con el yoga tantra *anuttara*[12]. La verdadera razón de ser de esa imaginería sexual es precisamente el hecho que, de esas cuatro ocasiones comunes y corrientes en que aparece la Luz Clara, el orgasmo es la más fuerte. Entonces, esa imaginería es utilizada en la meditación para ampliar la experiencia del surgimiento de la Luz Clara y también para clarificarla o hacerla más vívida. Ese es el punto. Durante el acontecimiento del orgasmo, al ser más larga la duración de la Luz Clara, tenemos una mayor oportunidad de utilizarla. También hay algo que investigar en relación con el momento del desmayo y su relación con la Luz Clara. Un método de entrenamiento menciona una técnica para experimentar la Luz Clara mediante la presión de unas arterias.

ROSCH: Las personas que investigan sobre el sueño en Stanford —sin saber nada de esto, simplemente probando— han llegado a la técnica de entrenar a la gente para que tenga sueños lúcidos presionándoles la arteria del costado derecho, esto es, sujetando la mejilla y presionando la arteria cuando se duermen.

DALAI LAMA: Esto tiene para mí mucho sentido, porque la gota asociada con el sueño está muy cerca del corazón, en el centro de la garganta. Entonces hay una muy buena conexión. Más aún, es cierto que si durante el estado de sueño, uno dirige su conciencia, su concentración, hacia la garganta, esto le producirá sueños más claros, mientras que, si uno dirige su conciencia hacia el

---

[12] En el budismo tibetano, los diferentes niveles de práctica meditativa tántrica pueden llamarse tantra yoga. En algunos sistemas, el más elevado de éstos es llamado tantra yoga *anuttara*. *Anuttara* es un término sánscrito que significa "nada más alla".

corazón, esto producirá un sueño más profundo. De modo que aquí tenemos un somnífero subjetivo. (*Risas*)

VARELA: Aún no me queda claro si Su Santidad esperaría encontrarse con indicios cerebrales en esos estados.

DALAI LAMA: Pienso que el tema es bastante delicado, de manera que si se pudiera realizar con éxito un experimento, se podría sacar mucho provecho de ello. Pero al mismo tiempo, puesto que todas estas técnicas están relacionadas con un aspecto muy práctico del tantra, es importante tener iniciaciones. Sin estas iniciaciones, estos temas no deberían abordarse[13].

ROSCH: ¿Cuál es, pues el objeto de realizar estos experimentos? Supongamos que encontráramos una diferencia a nivel cerebral o a nivel físico, ¿esto le demostraría al mundo que cree en cosas como líneas sinuosas, gráficos, que hay algo en la práctica del sueño meditativo, o esto le revelaría a usted algo que aún no sabe sobre la relación entre cuerpo y mente?

DALAI LAMA: Pienso que ambos. Incluso para un budista, esto reviste un gran interés.

ROSCH: ¿Qué quisiera usted encontrar que aún no sabe?

DALAI LAMA: Ciertos budistas tibetanos han adquirido alguna experiencia en este campo, pero ésta podría reforzarse si fuera confirmada mediante experimentos científicos.

---

[13] El tantra budista requiere entrenamiento e iniciación con un gurú auténtico antes de empezar cualquiera de las prácticas conectadas con *prana, nadi* y *bindu*.

PSICOLOGÍA COGNITIVA

Eleanor Rosch

Mi campo —la psicología cognitiva— está en el meollo de las investigaciones modernas que intentan abordar científicamente la mente. En esa medida, puesto que el budismo se ocupa de la mente, tal vez la psicología cognitiva resulte una interlocutora privilegiada para éste. Esto es cierto no solamente por lo que la psicología cognitiva pudiera ofrecer, sino también en virtud de sus flaquezas.

En biología, de acuerdo a la presentación que escuchamos ayer, hay un cuerpo de información, explicación y experimentación que se apoyan mutuamente. Esa es la manera en que la ciencia, contrariamente a un campo como el arte, supuestamente debe trabajar. Sin embargo, nada parecido ocurre en el estudio occidental de la mente. En la psicología cognitiva hay, más bien, múltiples maneras de pensar, muchos enfoques, teorías, preguntas, experimentos y relativamente muchos desacuerdos. En tanto que disciplina científica, la psicología cognitiva necesita ayuda. Una apertura en este campo, debería potencialmente favorecer una real comunicación a dos bandas con el budismo.

Esto es especialmente cierto en la medida en que, tal como lo señaló Su Santidad el primer día, tanto el budismo como la ciencia tienen como ideal común el uso de la observación, de la experiencia —empiricismo, como es comúnmente llamado por los psicólogos— como base. Si queremos saber cuántos dientes tiene un caballo, el método indicado para averiguarlo es observarlos y con-

tarlos. Y si lo que vemos contradice nuestras teorías previas o métodos de pensamiento, tenemos que optar por los resultados de la observación, en contra de lo pensado anteriormente. Pero, como este ideal se ha manifestado de manera muy diferente en los enfoques científicos occidentales y budistas, puede que haya aportes valiosos que intercambiar.

También debo señalar que, así como la biología no se considera reductible a la física, la psicología no se considera a sí misma como una rama de la biología. Los psicólogos cognitivos muchas veces plantean esto como una cuestión de método; señalan que su trabajo es describir de manera exacta y exhaustiva lo que hace la mente, cómo funciona, sin consideración de los mecanismos físicos. Y, argumentan, cuando los biólogos hayan investigado suficientemente, podrán explicar cómo el organismo ejecuta aquellos fenómenos que los psicólogos han descrito.

Raíces Históricas de la Psicología Cognitiva

Resultará muy útil iniciar esta presentación con un recuento de cómo el estudio científico de la mente ha evolucionado hasta su expresión actual. Este campo tiene poco más de cien años de existencia, porque fue hace aproximadamente un siglo que se concibió la idea de que se podía abordar la mente con métodos científicos. Desde los inicios hubo dos escuelas de pensamiento o métodos de psicología bastante disímiles y que competían entre sí: el introspeccionismo y el conductismo. Al cabo de treinta años de existencia, los introspeccionistas habían desaparecido del todo, y el conductismo tomó el relevo.

Introspeccionismo

Es muy interesante, desde la perspectiva de un diálogo con el budismo, ver cómo sucedieron las cosas. Supon-

gamos que una persona decida investigar sobre la mente y su funcionamiento: se encontrará con un número limitado de posibilidades respecto de qué mirar y cómo proceder. Puesto que tiene una mente, tiene la posibilidad de mirar y analizar su propia mente. Y lo que normalmente entendemos por "analizar" es separar algo en todos sus componentes, tratar de encontrar los más pequeños elementos que lo conforman y analizar cómo se relacionan entre sí. Y eso es lo que tanto las primeras escuelas del *Abhidharma*, en el budismo, como el introspeccionismo, en psicología, intentaron hacer.

Sin embargo, una diferencia sustancial entre ambas radicaba en el método. Desde el punto de vista budista, los introspeccionistas no sabían cómo observar su propia mente, puesto que no tenían método de meditación. Lo que hacían era determinar por adelantado, basándose en sus teorías, lo que debían ser los elementos mentales y luego intentaban confirmarlo mediante experimentos. Esto sucedió, principalmente, en el contexto sociocultural de la academia alemana del siglo XIX. Cada profesor de cierto renombre tenía su propia teoría: formaba a sus estudiantes e investigaba los temas en su laboratorio y todos practicaban la introspección de acuerdo a su enfoque particular. Por ejemplo, en un laboratorio en el que se pensaba que la percepción visual estaba en última instancia compuesta de diminutas manchas de color, se entrenaba a las personas para describir sus percepciones en función de esta afirmación. En otro lugar, en el que se pensaba que la percepción era una combinación de series de preintenciones, los sujetos describían sus percepciones en función de esa hipótesis. Un laboratorio consideraba que todos los pensamientos estaban compuestos de imágenes mentales; otro postulaba la idea de un pensamiento sin imágenes. El caos resultante era muy contrario a lo que se persigue normalmente en ciencia, ya que ningún laboratorio podía reproducir lo que el otro laboratorio hacía. Esto era un problema mucho más fundamental que una simple divergencia en la experimentación: no había manera de ponerse de acuerdo

respecto del menor experimento. Cada laboratorio trabajaba en su propio coto cerrado y publicaba sus resultados, ignorando los de los demás. No había método para resolver esas disputas. Este fue el principio del fin del método introspeccionista en la psicología occidental. Podría decirse, desde una perspectiva budista, que los introspeccionistas no examinaban en absoluto la mente. Se limitaban simplemente a reflexionar acerca de sus pensamientos, entrampados en sus preconcepciones sobre la mente.

Actualmente, la introspección es aún citada como ejemplo de método psicológico-científico erróneo. Los manuales de psicología normalmente comienzan con un capítulo sobre el método científico, usualmente referido al positivismo lógico, indicando que los términos de una teoría deben ser reducibles a observaciones, etc., tal como lo describió el Dr. Hayward. Muchas veces se agrega a esta observación la sentencia de que la auto observación no es el camino para averiguar la menor cosa sobre la mente. Dicha auto observación es considerada como carente de objetividad. Se considera que ésta no lleva a un punto de vista concordante y que no constituye un "hecho", de acuerdo a la acepción que le confiere a este término el positivismo lógico.

DALAI LAMA: No entiendo la lógica de la refutación del introspeccionismo. Por un lado, es muy cierto que si tenemos directores de laboratorio imponiendo sus concepciones a sus seguidores, de modo que éstos están prácticamente obligados a confirmar sus teorías, se trata de un enfoque muy poco sólido. Y si hablamos de conciencia consciente de la conciencia, entonces podemos preguntarnos de entrada, "¿Cómo puede ser esto posible?" Pero en la práctica, aun cuando una cognición no puede observar su propio yo, es posible —y muy práctico— observar la cognición, porque uno obtendrá diferentes eventos mentales, diferentes cogniciones, y una cognición estará observando a la otra. Esto parece muy razonable y muy auténtico como método para investigar la mente. ¿Existen otros argumentos, aparte de los

que usted mencionó, para refutar el introspeccionismo en términos de que la conciencia interior no puede ser considerada como evidencia? ¿O existen otras razones para decir que esta experiencia interior no es fáctica, no es científica?

ELEANOR ROSCH: Pienso que hay otras razones, cuatro al menos. En primer lugar, el espíritu de la época, el *seitgeist*, sobre el que el Dr. Hayward habló abundantemente, en relación a lo que era la ciencia y a lo que significaba ser objetivo. La física era el prototipo de la ciencia del siglo XIX, el modelo de cómo observar fenómenos externos, objetivamente observables y cómo fabricar teorías para predecir y controlar estos fenómenos. La psicología se sentía inferior, en ese sentido, y quería imitar a la física. La segunda razón es que en realidad los introspeccionistas no tenían ninguna manera de observar sus propias mentes. Puesto que no había nada parecido a las meditaciones *shamatha* y *vipashyana*[1] o cualquier otro tipo de entrenamiento sobre la mente, supongo que cuando los introspeccionistas intentaban hacer introspección, sus mentes estaban igual de alteradas que la de cualquier persona, por lo que todas las percepciones terminaban atropellándose entre sí. De manera que, en ese sentido, el introspeccionismo nunca fue intentado. En tercer lugar, los introspeccionistas aparecieron ante la comunidad científica como un grupo de personas que habían intentado algo llamado introspeccionismo, que no había funcionado. Su trabajo era la antítesis del ideal de la ciencia representado por la física. Y finalmente, en cuarto lugar, ya existía una escuela con-

---

[1] *Samatha* y *vipashyana* son dos tipos de entrenamiento meditativo en la tradición budista. *Samatha* (literalmente: "descansar en paz") podría caracterizarse como atención, o atención desnuda. La disciplina de la simple atención a la respiración o a otros objetos presentes lleva a la tranquilidad y a la sangre fría. *Vipashyana* (literalmente: "luz") es la disciplina del desarrollo de la claridad, ligado a un dominio de conciencia más amplio. Ambos términos se traducen muchas veces respectivamente como "atención" y "vigilancia".

temporánea —el conductismo— que constituía una opción enfrentada al introspeccionismo. El conductismo procedía exactamente de la ideología positivista del empiricismo lógico a la que aludió el Dr. Hayward. Era realmente una ideología, la gente se apasionaba mucho al respecto. La idea de los conductistas consistía en que la psicología podía desarrollarse basándose en el modelo de la física y que el método para conseguirlo era eliminando por completo la mente de la psicología.

Conductismo

A la hora de abordar la mente, una posibilidad obvia de mirar hacia el interior del ser consiste en observar el comportamiento exterior. En la vida cotidiana, por ejemplo, cuando uno quiere saber lo que una persona piensa, es usual mirar lo que está haciendo —como dice el dicho popular, "Hechos son amores y no buenas razones". El conductismo llevó ese enfoque hasta el extremo. Medía todo en términos de "estímulo-respuesta". La figura 6 (pág. 121) es un diagrama de la visión de mundo de los conductistas. La primera flecha —el estímulo— representa lo que hace el experimentador a un organismo (humano o animal); es algo situado en el mundo exterior. La segunda flecha es lo que el organismo hace después del estímulo. Ambos fenómenos son observables por cualquier persona. El cuadrado situado entre las dos flechas es la mente, considerada como una caja negra, una caja imposible de observar a simple vista —por lo tanto, algo no apto para la investigación científica, y algo irrelevante para la discusión. Para los conduc–tistas estrictos, el organismo biológico también estaba dentro de la caja negra. De modo que los biólogos podían ser completamente objetivos; sólo necesitaban establecer las relaciones entre estímulos y respuestas.

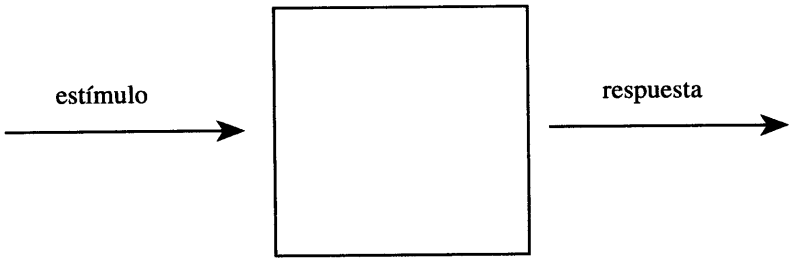

FIGURA 6

El significado de las afirmaciones de los conductistas está muy ligado a los tipos de experimentos que realizaban. Hay tres áreas centrales de experimentación: condicionamiento clásico, condicionamiento operante, y ciertos aspectos de la memoria. Todos consideran el tiempo como variable: *en un momento determinado* sucede algo a un organismo que, *más tarde,* reaccionará de determinada manera. Aparece, entonces, una tercera dirección en el análisi,s a la hora de investigar sobre la mente, y está relacionada con la cuestión del efecto del pasado sobre el futuro. La relación entre pasado y futuro ciertamente no le parece fortuita a la gente; lo que hago ahora parece tener efectos en el futuro. En el budismo, esto se plantea en términos de karma; la psicología experimental, por su parte, habla de aprendizaje y de memoria.

El primer tipo de experimento relacionado con el aprendizaje fue concebido por el gran psicólogo ruso Pavlov. Los animales brindan ciertas respuestas naturales. Por ejemplo, si uno introduce polvo de carne en la boca de un perro, éste saliva. Eso puede medirse de forma muy precisa; pueden vertirse medidas precisas de polvo de carne en la lengua del perro y medir las gotas de saliva. Hay otros estímulos que no hacen que un perro salive naturalmente, por ejemplo un sonido musical. Lo que Pavlov descubrió fue que si uno junta repetidamente un estímulo neutro, un sonido musical —que por sí solo no hace salivar a un perro— con el polvo de carne, el animal acaba salivando con el puro sonido musical, sin necesidad de recurrir al polvo de carne. El perro ha sido condicionado para reaccionar al sonido, ha ad-

quirido un hábito. De experimento en experimento, se llega a la conclusión que todas las criaturas, incluidos los seres humanos, aprenden de este modo. Pavlov mismo no era un conductista; él quería dar explicaciones fisiológicas a sus hallazgos. Sea como sea, éste era el tipo de trabajo que los conductistas enarbolaban como prueba de que no se necesita formular hipótesis sobre el cuerpo o la mente: basta con establecer la relación entre los experimentos de laboratorio cuidadosamente llevados a cabo y el comportamiento que se desprende de éstos.

Muy bien, dirán tal vez ustedes, pero cada experiencia que enfrenta el organismo es nueva; no es idéntica a la primera experiencia aprendida. Por ejemplo, si el perro aprendió a asociar un sonido musical con el polvo de carne y luego escucha un sonido diferente —por ejemplo, el mismo sonido, pero más grave—, ¿qué va a suceder? La explicación, demostrada originalmente por Pavlov, está dada por el concepto llamado de *generalización del estímulo*. Se trata de un problema sumamente interesante, el problema de la similitud. Pienso que todos los sistemas filosóficos y psicológicos en el mundo, que se aventuran en el terreno resbaladizo de la percepción y el aprendizaje, en algún punto acaban enfrentándose con el problema de la similitud. ¿Cómo es posible que veamos cosas en el mundo relacionadas entre sí y más o menos similares? En los estudios sobre el condicionamiento, la idea era que, puesto que una cosa es percibida por un organismo como análoga a otra, la respuesta que dará el organismo reflejará la similitud de lo que descubre en relación con lo aprendido anteriormente. En el caso del sonido musical, esto funciona a la perfección. Mientras más próximo el tono al sonido con que fue entrenado originalmente el animal, mayor la salivación (ver figura 7, pág. 123).

Ahora bien, objetarán ustedes, todo este dispositivo experimental parece implicar un organismo pasivo. El perro simplemente observa cómo el experimentador

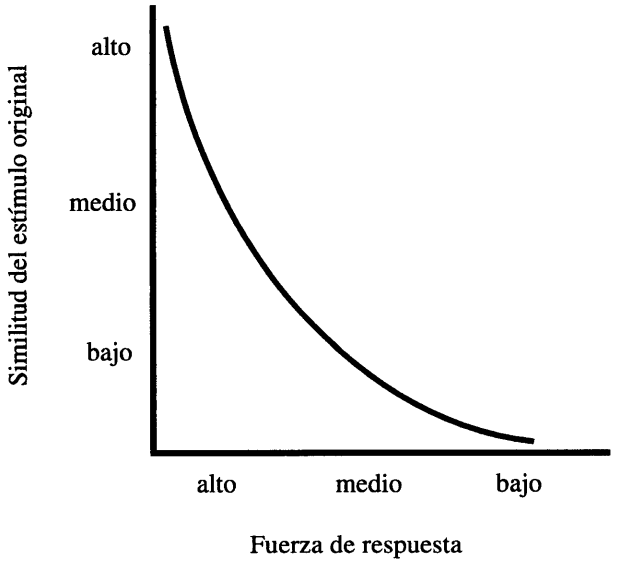

FIGURA 7

lo somete a estímulos de polvo de carne o sonidos musicales, o lo que sea. En el estado natural, las criaturas se desplazan activamente, interactúan con su entorno. Es este segundo tipo de condicionamiento —el condicionamiento operante—, que implica un tipo de situación *activa*, el que fue investigado por el psicólogo norteamericano B. F. Skinner. Supongamos que queremos enseñarle una nueva respuesta a una rata, por ejemplo, presionar una barra. Ponemos dentro de una jaula a una rata que ha sido privada de alimento durante algunas horas, digamos doce horas. En la jaula hay una barra. Obsérvese que no podemos decir que la rata tiene hambre; "tener hambre" es un concepto mental que no puede ser observado. Sólo puede observarse la cantidad de tiempo que este animal ha sido privado de alimento. Las respuestas de la rata en tal situación incluyen un amplio número de actividades corporales, como correr en círculos dentro de la jaula, levantar sus patas traseras, olfatear, etc. Las ratas normalmente no presionan barras para obtener alimento, pero la rata privada de alimento finalmente

presionará, de manera casual, la barra durante sus múltiples actividades, y aparecerá una pequeña ración de comida. La comida es su recompensa, pero los conductistas lo llaman un "reforzador", para evitar el término mental "recompensa". La rata come y sigue girando dentro de la jaula. Pero esta vez, en un lapso menor de tiempo, volverá a presionar la barra, obteniendo a cambio otra ración de comida. Finalmente, aprenderá a permanecer junto a la barra y presionarla de manera continua. Pueden descubrirse todo tipo de relaciones utilizando este diseño. Por ejemplo, puede medirse la frecuencia de presión de la barra en función del número de horas de privación de alimento (ver figura 8). Mientras más tiempo la rata ha sido privada de alimento, mayor es la tasa de presión de la barra. Skinner pensó que todo comportamiento podía describirse como una simple relación adecuada análoga a la que existe entre *input* y *output*.

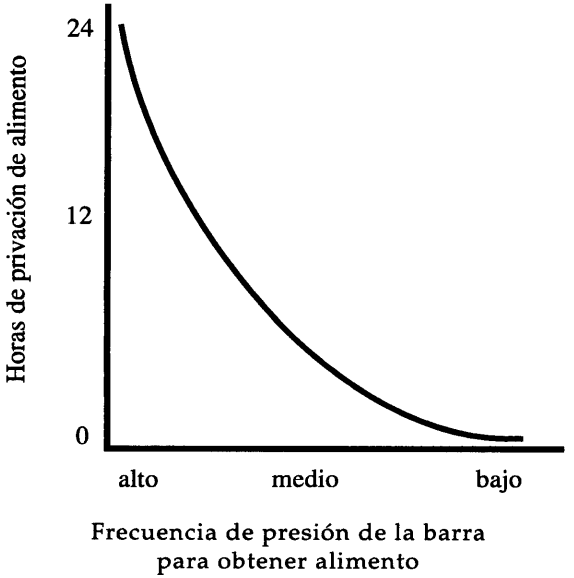

FIGURA 8

El enfoque conductista no se preocupa sólo del aprendizaje. Cuando una criatura ya ha aprendido algo, ¿qué sucede después? Está la cuestión de la memoria —o, para usar un término menos mental, "la retención"— y de su opuesto, el olvido. Podría pensarse que el estudio de la memoria despertaría la tentación de introducir algo en la caja negra, puesto que si se habla de que el organismo está reteniendo algo, resulta tentador pensar que ese algo está siendo retenido y almacenado en "algún lugar". Pero no es necesario caer en esta tentación. Supongamos que estoy tratando de aprender palabras del vocabulario tibetano y me siento a memorizar una lista de cien palabras. Al día siguiente soy sometida a una prueba para ver cuántas palabras he retenido, y el examen concluye que he olvidado ocho. Al día siguiente, he olvidado aún más, y al cabo de treinta días, tal vez sólo recuerde dos. De modo que pueden establecerse tantos curvas de olvido como curvas de aprendizaje (ver figura 9). En este caso tenemos un cierto número de elementos retenidos en función del tiempo del aprendizaje. Estas curvas del olvido pueden repetirse con muchas personas.

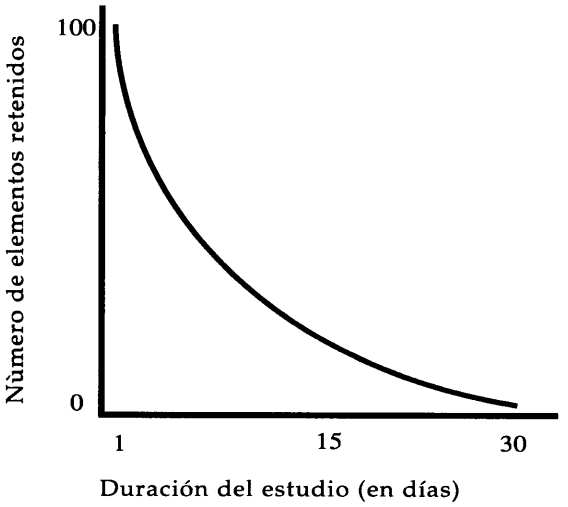

FIGURA 9

De manera que, en general, los conductistas se sentían muy alentados por el hecho que, gracias a estos métodos, podían desarrollar una psicología objetiva, sin recurrir a la mente.

DALAI LAMA: Ya me había tocado oír hablar de ese enfoque anteriormente, en conversaciones con científicos norteamericanos, sobre la manera en que éstos se empeñaban para comprender la mente. En realidad, la ignoran e investigan con perros u otros animales. Esto siempre me pareció especialmente sorprendente.

ROSCH: Los seres humanos son muy complejos. Tal vez usted ha escuchado la historia de aquel hombre de rodillas bajo un farol, buscando a tientas por el suelo. Un peatón le pregunta qué está haciendo.

El contesta: «He perdido mi llave».

El peatón pregunta: «¿Dónde la perdió?»

«Por allá, entre los arbustos».

«¿Y entonces por qué la está buscando por acá?»

«¡Porque aquí hay más luz!» (*Risas*)

Así como el budismo diría que lo que afirma acerca de la mente es cierto para todos los seres sensibles, no sólo los seres humanos, la psicología, por su parte, pretende descubrir leyes universales. Por ejemplo, he escuchado a muchos maestros budistas decir, «Todos los seres sensibles anhelan la felicidad y tratan de evitar el sufrimiento». Un conductista podría decir, «Esa es una primera hipótesis muy razonable; ahora lo único que resta por hacer es definir los conceptos operacionalmente, esto es, en términos de procedimientos experimentales objetivos». Otro paralelo con el budismo es la necesidad de simplificar las situaciones. La meditación misma, al menos la meditación sin forma, puede ser considerada como una situación muy depurada, muy simplificada. Se considera necesario ese tipo de entrenamiento para comenzar a observar y a trabajar con la mente. No podemos empezar tomando conciencia de lo

que la mente hace en situaciones complejas cotidianas. Tal vez el problema con el conductismo es haber partido de situaciones simplificadas erróneas. Tal vez excluyó cosas que no había que excluir.

Críticas del Conductismo

Actualmente, el conductismo está obsoleto, al menos en su forma más ortodoxa. Se empantanó en problemas tanto internos como externos, que estuvieron, —al menos algunos de ellos— directamente ligados a los motivos de su derrumbe. Internamente, el conductismo resultó ser contradictorio, o al menos circular en sus definiciones. En el modelo conductista básico debe ser posible definir y medir el estímulo independientemente de la respuesta. Esto significa que, en alguna medida, uno debe ser capaz de definir y medir el mundo exterior, independientemente del organismo conductual que lo está percibiendo. Pero, en virtud de numerosos paradigmas experimentales del conductismo, esto parece difícilmente realizable. Por ejemplo, en la generalización de los estímulos, ¿cómo saber qué cosas son similares para un organismo *salvo* midiendo las curvas de esta generalización? En el condicionamiento operante, ¿cómo saber qué es un reforzador positivo o negativo (recompensa o castigo)? Inicialmente, los psicólogos intentaron definir el reforzador como algo que satisfacía necesidades biológicas, pero el problema es que muchas veces esta finalidad puede estar ausente. Aun cuando estén satisfechas de comida, las ratas seguirán explorando los laberintos; los monos resolverán problemas con el único fin de poder seguir resolviendo más problemas; un niño en una habitación llena de juguetes jugará con ellos sin que haya una razón biológica obvia para ello. Hay que tomar en cuenta la definición de mundo de un organismo antes de calificar un estímulo o un reforzador. Esto podría parecer simplemente como un problema técnico interno del conductismo, pero en realidad es algo mucho más

amplio. Desde una perspectiva budista, podríamos decir que los conductistas ignoraron la interdependencia en ambos sentidos entre el organismo y su mundo. Esto hace imperiosa la necesidad tomar en cuenta la mente.

Fuera de su propio sistema, el conductismo se enfrentó con problemas incluso más graves. Los animales, incluidos los seres humanos, observados en su medio natural, no se comportan de acuerdo a la teoría conductista del aprendizaje. Tomemos como ejemplo los seres humanos aprendiendo su lengua nativa durante la infancia. El lenguaje es muy complicado. Según el modelo conductista, éste se aprende a través del binomio estímulo-respuesta, correspondiendo a la madre el papel de reforzar positiva o negativamente al niño cuando éste emite una palabra o una combinación gramatical de palabras. Cuando finalmente se le ocurrió a un psicólogo ir a mirar —observar y registrar la interacción de las madres y sus críos conversando en su medio natural— ¡se encontró con que las madres nunca hacen eso! Ellas no enseñan explícitamente el lenguaje. Desde el momento en que un niño balbucea sus primeras palabras, la madre las considera como un habla significativa y conversa con el niño como si se estuviera comunicando con cualquier otro ser humano. Las madres corrigen sólo errores fácticos, no enunciados lingüísticos.

Tal vez lo que determinó con más fuerza el fin de la hegemonía del conductismo fue el surgimiento de otro modo de hacer psicología. Pienso que las ideologías, los paradigmas o maneras de proceder en ciencia nunca desaparecen simplemente fruto de críticas devastadoras. La gente encuentra otra manera de hacer las cosas que parece más satisfactoria. En psicología, se pensó que podían tomarse ciertos fenómenos mentales —cosas que estaban localizadas en la "caja negra"— y desarrollar métodos ingeniosos para investigarlos experimentalmente. De esta manera se los podía transformar en objetos científicos. Veamos cómo se hizo esto, por ejemplo, con las imágenes mentales.

Una imagen mental es, sin duda, un clarísimo ejemplo de un concepto mental imposible de observar exteriormente. Ninguno de nosotros puede asomarse al interior de su cabeza y observar una imagen mental, diciendo lo que es y lo que no es. De manera que no podemos llegar a un acuerdo a través de la observación. Para los conductistas, las imágenes mentales están claramente en la "caja negra". Ahora veamos cómo un científico se las ingenia para transformar una imagen mental, por ejemplo, la imagen de una manzana, en algo real.

Supongamos que sentamos a una persona frente a una pantalla y le pedimos que presione un botón cada vez que vea un destello luminoso en la pantalla. Los destellos son tan ligeros que son apenas perceptibles. Medimos cuán efectivo es para detectar los destellos de luz. Ahora le pedimos a esta persona que forme en su mente una imagen mental, supongamos, la imagen de una manzana, lo más vívidamente que pueda y que mantenga presente la imagen mientras sigue detectando los destellos de luz. Percibimos que es menos efectivo para detectar la luz cuando está representando una imagen en su mente que cuando no lo está haciendo. Vayamos un poco más lejos y comparemos imágenes en las diferentes modalidades sensoriales. Supongamos que mientras el sujeto está detectando destellos de luz se le instruye para que construya en su mente la imagen de un sonido: el silbido de un tren o el ladrido de un perro. Se descubre que la imagen auditiva interfiere menos en la detección de la señal visual que la imagen visual.

DALAI LAMA: ¿Y qué sucede si invertimos el experimento? ¿Qué pasa si nos concentramos en primer lugar en un sonido? ¿Qué interfiere más, la imagen de un sonido o la imagen de una manzana?

ROSCH: ¡Su Santidad, usted tiene realmente la mente de un científico! Eso es exactamente lo que se hizo; es la segunda parte, de hecho, todo el objeto del experimento. Esta vez se le pidió a los sujetos que detectaran un

sonido fugaz en lugar de un destello de luz. Usted probablemente adivina lo que sucedió. En este caso, las imágenes auditivas interfieren más que la imagen visual. Tenemos, pues, ahora un efecto de interferencia específico a la modalidad; en tanto que estímulo, una imagen mental interfiere en mayor medida sobre la percepción si ambas son de una misma naturaleza sensorial. De manera que pueden imaginarse todo el despliegue que hay que armar si se pretende que las imágenes mentales constituyan objetos legítimos de estudio científico; éstas afectan el aprendizaje, interfieren en la percepción, y tienen incluso una especificidad modal de interferencia.

DALAI LAMA: Esto se acerca mucho a la concepción *prasangika*, que afirma que, al margen de si es válida o no, la imagen que se le aparece a una conciencia está efectivamente presente. Por ejemplo, uno puede tener la imagen, o aparición para la mente, del cuerno de un conejo. Aun cuando no existe nada semejante al cuerno de un conejo, definitivamente puede existir la imagen del cuerno de un conejo, y la cognición que se ha concentrado en esa aparición es de hecho una cognición válida. De tal manera que esta aparición existe, aunque no corresponda a ningún fenómeno real. La cognición es válida respecto de esa imagen.

ROSCH: Es interesante, pero pienso que hay también una diferencia. El psicólogo experimental aún no admite como evidencia el conocimiento de las personas acerca de sus propios fenómenos mentales, tales como las imágenes. El no se interesa por la relación del individuo con sus propias imágenes o por la aparición de dichas imágenes en la conciencia, salvo que puedan ser medidas por medios exteriormente verificables, tales como el que he descrito anteriormente. Aquí la imagen, como cosa mental, no es válida a menos que se traduzca en algún tipo de comportamiento medible. En suma, las personas que tienen imágenes o que saben que tienen imágenes no cuentan.

DALAI LAMA: Pienso que puede haber muchas diferencias entre un individuo y otro dependiendo en cuán concentrado se está ante una imagen, por ejemplo, la de la manzana. La estabilidad de la mente es un factor crucial; puede que ésta sea tan fuerte en algunas personas que no percibirán nada del estímulo visual. Otras, en cambio, verán casi todo. Habrá grandes variaciones, sobre todo si estamos tratando con personas que practican en alguna medida la meditación. Si dicha práctica es inexistente, las similitudes entre un individuo y otro serán mayores.

ROSCH: De ahí la necesidad para la psicología de recurrir al análisis estadístico, a medios matemáticos que han sido desarrollados para medir las variaciones entre individuos.

Psicología Cognitiva y de Procesamiento de Información

El conductismo dominó por completo la psicología desde 1920 hasta muy recientemente. A fines de los años 50 y durante los 60, algunas de las flaquezas del conductismo comenzaron a volverse flagrantes, y, paralelamente, los investigadores comenzaron gradualmente a realizar experimentos como el de las imágenes mentales que describí, demostrando que los conceptos mentales podían tratarse de una manera rigurosamente no mental. Durante el mismo período aparecieron contribuciones provenientes de diferentes fuentes: teoría de la información, lingüística e informática. En 1967, un psicólogo llamado Neisser publicó un libro llamado *Cognitive Psychology* [Psicología Cognitiva], que reunía gran parte de las nuevas investigaciones que se estaban llevando a cabo. Esta obra sirvió para identificar este nuevo campo en gestación. Ahora se utiliza muy frecuentemente el concepto de "psicología de procesamiento de la infor-

mación". (Es preciso observar aquí que durante todo ese tiempo, naturalmente, la psiquiatría y el psicoanálisis proseguían sus trabajos, pero éstas son disciplinas diferentes, separadas de la psicología científica experimental). Es sólo en los últimos quince años que la psicología cognitiva —el procesamiento de la información— ha tomado el relevo del conductismo. Las revistas y los edificios han sido rebautizados, se han formado nuevas sociedades, ha sido una especie de revolución sociológica.

JEREMY W. HAYWARD: Pienso que es realmente importante entender cuán importante llegó a ser el conductismo. Puede sonar como una broma, pero no lo fue; una generación completa de niños fue educada y formada según una filosofía educacional basada en el conductismo. Las personas que hoy son adultas fueron formadas de esa manera.

ROSCH: Sí, y todos los psicólogos modernos canosos fuimos formados en esos conceptos. Es importante entender esto porque lo que voy a exponer a continuación podría perfectamente, desde la perspectiva budista, no ser demasiado diferente del conductismo.

La figura 10 (pág. 134) es una representación típica de lo que puede hallarse en cualquier manual acerca del funcionamiento de la mente, de acuerdo a la psicología de procesamiento de información. Pueden observar que sigue habiendo una caja negra con una entrada y una salida, pero ahora tenemos adentro cajas más pequeñas dentro de las cuales hay otras aún más pequeñas. Lo ideal es poder tomar la mente como un todo que representa la inteligencia en su globalidad y explicarla en términos de piezas o mecanismos que son cada vez menos inteligentes y más mecánicos que el conjunto. Es una perspectiva conforme al procesamiento de la información, porque representa el flujo de algo llamado "información del mundo exterior" hacia los sentidos y, mediatizado por la atención, hacia la memoria de corto

y largo plazo. Esta información es utilizada para resolver problemas y para tomar decisiones, resultando finalmente en un comportamiento que pertenece nuevamente al mundo exterior. La información circula también en sentido inverso dentro del sistema: es así como, por ejemplo, el conocimiento y las expectativas de la memoria de largo plazo influyen sobre la atención y la información que van a afectar a los sentidos.

La forma de este diagrama es la de un modelo computacional. Ustedes dirán, irónicamente: "¡Estos psicólogos occidentales, cuando finalmente dejan de usar animales para comprender la mente humana, comienzan a usar computadores!". Pero consideren que para poder concebir y hablar sobre la mente, todos los psicólogos deben usar analogías, metáforas e imágenes tomadas de fenómenos naturales y humanos disponibles en la actualidad. ¿Qué otra cosa podrían hacer? Los griegos usaban metáforas de sus elaborados sistemas de abastecimiento de agua; actualmente, nuestro modelo de mente es el computador. El budismo también hace esto —piensen en todas sus imágenes agrícolas: "Si uno planta semillas de arroz, uno obtiene arroz, no avena". Uno puede imaginarse un mundo futuro en el que la gente crezca no habiendo jamás visto una planta, pero muy familiarizada con los computadores. Tal vez tengan que decir, "Si uno instala un sistema para clasificar mensajes, clasificará mensajes, no pilotará un avión". Al mismo tiempo, la elección de la analogía puede influir sobre la psicología. Tal vez podamos discutir esto más durante la presentación sobre los computadores y la inteligencia artificial.

Veamos ahora cómo la información del mundo ingresa al sistema y es procesada. Como supongo que Su Santidad querría que sigamos hablando sobre la memoria, me referiré al sistema de memoria. Pero antes de empezar, tenemos que estar absolutamente claros respecto de la metafísica de este sistema. Es un sistema completamente dualista. Afuera está el mundo (ver figura 10, pág. 134), un mundo independiente, estable y no momentáneo. Dentro del diagrama hay una persona, la mente,

el dispositivo procesador de información, que existe también de manera independiente, es estable y no momentáneo. En la mente de cualquier psicólogo, no cabe la menor duda de que el mundo y el individuo existen independientemente el uno del otro. No importa cuán interactiva sea la descripción de su relación, se trata de una relación entre dos entidades independientes, y cada una de ellas perdura en el tiempo por derecho propio. Considerada como un dispositivo procesador de información, la mente tiene la tarea de obtener información del mundo exterior, de almacenarla y utilizarla. El objetivo del sistema de memoria es representar (re-presentar) el mundo y almacenarlo dentro de la mente.

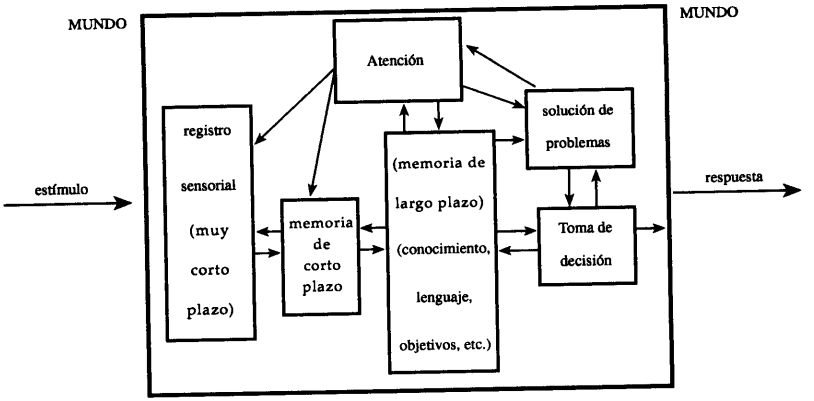

FIGURA 10

Memoria de muy corto plazo

Normalmente, la memoria es tratada como si hubiera tres sistemas (aunque esto es aún debatido): la memoria de muy corto plazo, la memoria de corto plazo y la memoria de largo plazo. Partamos por la primera. La memoria de corto plazo es también llamada memoria icónica o registro sensorial. La idea es que la información prove-

niente del mundo, supongamos la letra "a" o una silla, ingresa a través de los órganos sensoriales, en este caso el ojo, y luego es almacenada por un período muy breve, aproximadamente un cuarto de segundo, en su forma "bruta". ¿Por qué suponen esto los psicólogos? Como ustedes pueden imaginarlo, se han realizado ingeniosos experimentos que parecen confirmar la existencia de dicho almacenamiento. Supongamos que un sujeto, sentado frente a una pantalla, vea desfilar una sucesión de veinte letras dispuestas en filas de cuatro. Las letras permanecen sólo un período muy breve de tiempo, 50 milisegundos. En ese intervalo, el sujeto percibe tan sólo un destello de letras; luego, se apaga la imagen de las letras y se le pide al sujeto que señale las letras que vio. Este sólo puede recordar aproximadamente cuatro.

Ahora, supongamos que hacemos el mismo experimento, excepto que 100 milisegundos después de que se haya apagado la serie de letras, le damos una indicación al sujeto respecto de cuál fila tiene que memorizar. Puede ser un color o una flecha parpadeando en la pantalla apuntando hacia el lugar donde se encontraba esta fila cuando la serie de letras estaba presente. ¡El sujeto ahora puede reproducir cada una de las letras en la fila que está indicada! Se pueden realizar más experimentos para ver durante cuánto tiempo se puede diferir esta indicación y que el sujeto siga siendo capaz de indicar correctamente la fila. Esto varía en alguna medida según los parámetros físicos del experimento —tales como el brillo de las letras, por ejemplo— pero, en general, se ha comprobado que la indicación tiene que ser presentada dentro de un lapso de tiempo que no exceda los 250 milisegundos (un cuarto de segundo) respecto del estímulo para que pueda darse una reproducción completa y fiel. La lógica del experimento es la siguiente: el mundo —en este caso, la serie de letras— ha sido borrado antes que aparezca la señal, de manera que el sujeto no podía realmente percibir las letras. Sin embargo, el sujeto siente como si las hubiera percibido y es muy preciso al respecto. Por lo tanto, tiene que haber un sistema de almacenamiento breve, que dura menos de 250 milise-

gundos, en el cual la información visual es retenida y en el cual la atención puede ser dirigida hacia parte de la información, sistema del cual la información desaparece tras un breve instante de almacenamiento[2].

Memoria de corto y largo plazo

Las memorias que hemos discutido hasta el momento duraban todas menos de un cuarto de segundo. Ciertas informaciones de la memoria de muy corto plazo —que no han sido borradas o perdidas y que han sido objeto de atención— pasan a la memoria de corto plazo. Esta dura hasta veinte segundos, y hay experimentos, sobre los que no me explayaré, para demostrar este hecho.

La mayoría de la gente, al menos el promedio de los occidentales, entiende por memoria, no el registro sensorial (memoria de muy corto plazo) ni la memoria de corto plazo, sino la memoria de largo plazo. Tal vez tengamos que usar el término inglés para referirnos a ésta si es que no hay un equivalente tibetano para el término memoria, en tanto que sistema de almacenamiento de largo plazo, ya que la manera en que los términos sánscritos o tibetanos se utilizan para expresar ideas budistas no tienen equivalentes en inglés[3]. La memoria de largo plazo dura entre medio minuto y el resto de la vida. En el sistema de procesamiento de la información, la memoria de largo plazo es la que contiene aquello que entendemos por personalidad —la memoria autobiográfica, individual, los conocimientos, los hábitos, las motivaciones, etc.

Existe la idea de que en realidad hay dos sistemas de memorias muy diferentes en lo que concierne a la

---

[2] Esta presentación fue expuesta en el marco de una discusión durante la cual el Dalai Lama y los gueshes plantearon muchas preguntas capitales. Hemos condensado el diálogo para simplificar la lectura. Este prosigue en el capítulo "Yo, ausencia de yo y conciencia sensorial".

[3] Esta observación hace alusión a un comentario de B. Allan Wallace, durante una discusión anterior, según el cual no existe un término tibetano para designar la palabra "memoria", en tanto que sistema mecánico de almacenamiento.

memoria de largo plazo: memoria de eventos y memoria en el sentido de todo el conocimiento que una persona ha adquirido. Por ejemplo, conocer el sentido de la palabra "gato" es parte de nuestro conocimiento adquirido, en tanto que la memoria de haber visto, durante un experimento, la palabra "gato" en una lista de palabras, no es más que el recuerdo de un evento particular. La memoria de acontecimientos autobiográficos —por ejemplo, que el gato del vecino me rasguñó cuando yo tenía seis años— puede tener, a la vez, un componente de acontecimiento y de conocimiento. El incidente puede ser recordado como un acontecimiento particular, pero también afecta nuestro conocimiento sobre los gatos, advirtiéndonos que pueden ser peligrosos.

Gran parte de la experimentación llevada a cabo por los conductistas y los postconductistas, particularmente cuando estudiaban el aprendizaje y la memoria humanas, era sobre la memoria de eventos. Existía un debate muy interesante relacionado con la teoría del olvido. Recuerden que estamos pensando en términos de estructuras de almacenamiento estables e independientes en la mente, como si se tratara de una bodega o de un banco. No hay la menor idea de impermanencia sutil, ni siquiera algo similar a la idea de impermanencia ordinaria. En esta perspectiva, es más bien el olvido que la memoria el que requiere explicación. ¿Por qué olvidamos? Ha habido tres teorías principales respecto del olvido. De acuerdo a la primera, los elementos almacenados en la memoria se degradan o desintegran con el tiempo, tal como sucede con la comida en un refrigerador: al cabo de un cierto tiempo, ésta se deteriora. Según la segunda, los elementos son expulsados de la memoria por la llegada de nueva información; es como cuando uno está poniendo latas en conserva en el refrigerador, pero éste se encuentra demasiado lleno; para poder poner nuevas hay que sacar las viejas. Según la tercera, en realidad, no hay olvido: estos elementos se conservan en la memoria permanentemente, pero uno pierde el acceso a ellos. Las latas en conserva siguen en buen estado en el refrigerador, pero no podemos encontrarlas. Pese a varios experi-

mentos muy ingeniosos, nunca ha sido posible probar ni desmentir ninguna de estas tres teorías.

DALAI LAMA: Hay diferentes formas de olvido. A veces, hay algo que uno olvida, pero cuando otros nos lo recuerdan, inmediatamente recordamos también. Pero a veces nos toma tiempo recordar, aun cuando otros nos den señales precisas y luego, tras un cierto tiempo decimos, "¡Oh, sí, ahora recuerdo!" Esto demuestra que hay diferentes niveles de olvido.

ROSCH: Son estos fenómenos frecuentes de la vida cotidiana —olvidarse de algo y de pronto recordarlo nuevamente— los que permiten sugerir que estos elementos no están realmente perdidos para la memoria —la memoria considerada como una bodega—, sino simplemente que hemos perdido el acceso a ellos. El problema es que cuando tales observaciones son transformadas en una teoría sobre la memoria, en el sentido occidental de una bodega de almacenamiento, nada puede refutarla. Cada vez que uno recuerda algo que previamente había olvidado, eso prueba la teoría. Pero cuando uno no puede recordar algo, incluso en toda su vida, en vez de imaginar que esto se ha desvanecido en nuestra memoria, podemos simplemente decir que hemos perdido acceso a ello. Una de las reglas importantes de la investigación científica apunta a que las teorías deben poder ser refutables, es decir, hay que poder mostrar las condiciones en las que la teoría demostraría ser falsa, así como poder mostrar las condiciones en las cuales la teoría demostraría ser verdadera. Si sigo hablando sobre el método es porque es lo que mejor ayuda a entender la ciencia cognitiva.

En realidad, no todas las teorías sobre la memoria de acontecimientos consideran la memoria como un banco. Usted habló de diferentes niveles de olvido; de hecho, hay una teoría sobre la memoria que señala que no existen diferentes sistemas de almacenamiento, sino simplemente diferentes niveles de procesamiento del material de la memoria. Otra, llamada teoría de la memoria

constructiva, afirma que el material almacenado en la memoria está siempre en un proceso de cambio, para adaptarse a nuestros conocimientos, a nuestras motivaciones y al resto de nuestra memoria.

Ahora viene la memoria de largo plazo que es nuestro conocimiento individual —el conjunto de conocimientos adquiridos por un individuo. Muchas veces es llamada memoria semántica, ya que muchos de los experimentos básicos realizados apuntan, por una parte, al conocimiento del significado de las palabras, y, por otra parte, a los conocimientos adquiridos a través de la lectura de material significante. La cuestión es saber cómo este conocimiento está estructurado en la memoria. Gran parte de la investigación se realiza bajo la forma de modelos computacionales que son validados mediante la constatación de que éstos efectivamente funcionan en un computador —la exposición del Sr. Greenleaf seguramente abundará sobre este punto— o bajo la forma de modelos que simulan computadores hechos para realizar experimentos sobre seres humanos.

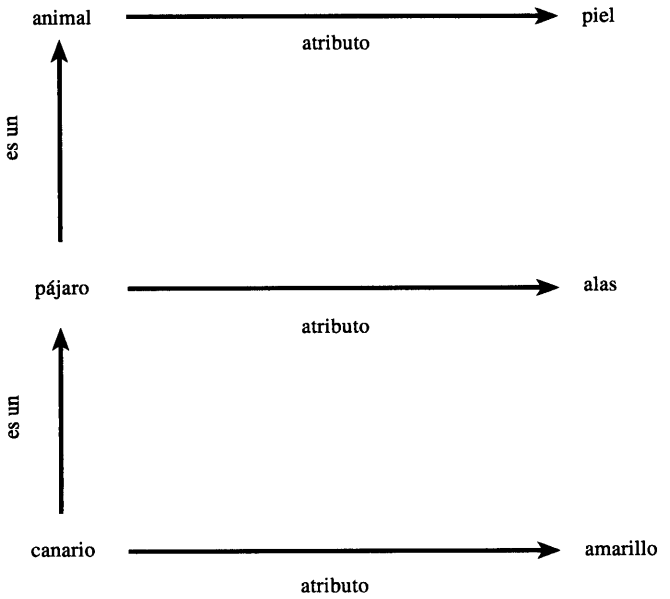

FIGURA 11

Finalmente, tenemos un campo de investigación que concierne específicamente a los diferentes tipos de conocimientos humanos. He aquí un ejemplo del tipo de teoría y experimentación llevadas a cabo en este campo. En nuestro conocimiento acerca del significado de los sustantivos hay relaciones de clases. Por ejemplo, un canario es un pájaro y un pájaro es un animal. Algunos atributos de los canarios les son específicos —un canario es *amarillo*; otros son compartidos con los demás pájaros —un canario *tiene alas*; y otros son compartidos con todos los animales —un canario *tiene piel* (ver figura 11, pág. 139). Esto es parte de la lógica de nuestro sistema de clasificación zoológica y de la lógica de nuestro lenguaje. La pregunta que se formulan los psicólogos que investigan la memoria semántica es si acaso el sistema de memoria para este conocimiento está almacenado y estructurado del mismo modo —una relación de clases con sus atributos: "amarillo" almacenado con "canario", "alas" con "pájaro" y "piel" con "animal". La teoría postula que la figura 11 corresponde a grandes líneas a la memoria de los sujetos y que les toma un tiempo real desplazar su atención dentro de este cuadro estructural. Si este fuera el caso, le debería tomar más tiempo a una persona contestar la pregunta: "¿Tiene alas un canario?" que contestar: "¿Es amarillo un canario?" y más tiempo aún: "¿Tiene piel un canario?" Para probar esto, los sujetos son sentados frente a un computador en el cual aparecen afirmaciones de ese tipo. Ellos tienen que presionar una tecla lo más rápido posible para indicar si cada una de esas afirmaciones es verdadera o falsa (afirmaciones verdaderas tales como "una canario tiene alas" y afirmaciones falsas tales como "un canario tiene pelaje"). La variable medida es el tiempo de reacción de los sujetos. Los resultados de este experimento son conformes a lo esperado; mientras más apartados, en términos lógicos, se encuentren el atributo y el objeto poseedor de dicho atributo, más tiempo requiere el sujeto para verificar la validez de la afirmación. Aun cuando la interpretación de este experimento en particular ha sido muy debatida, es mediante prácticas como ésta que los psicó-

logos esperan poder acceder, en alguna medida, a la manera en que está estructurado y almacenado el conocimiento en la mente. Modelos más elaborados de conocimiento pueden incluir el conocimiento de la gente acerca de su propia sociedad, los planes y las metas que cada unose propone a sí mismo y todo lo que pueda ser parte de un modelo de saber humano. La única precaución que hay que tomar es definir el modelo de manera que pueda ser ejecutado en un computador o investigado experimentalmente.

A modo de conclusión, por el momento, podemos considerar el sistema de procesamiento de información como un todo. Ustedes habrán observado que en la figura 10, las diferentes cajas que hay dentro de la gran caja están todas relacionadas entre sí mediante flechas. Esto muestra el reconocimiento, en la psicología del procesamiento de la información, de las interrelaciones que hay entre los diferentes procesos cognitivos. Es así como se requiere atención para colocar, en primer lugar, la información en los órganos sensoriales, y luego para llevar la información del registro sensorial a la memoria de corto plazo y de ahí a la memoria de largo plazo. Esta dirección en el flujo es llamada *"bottom-up"* [de abajo hacia arriba]. En cambio, los procesos de mayor nivel de la memoria de largo plazo dirigen la atención e influyen sobre los procesos de más bajo nivel —por ejemplo, se puede mantener más información en la memoria de corto plazo si el objeto tiene sentido. Esto indica un flujo de "arriba hacia abajo". Por lo tanto, los dos procesos se llevan a cabo simultáneamente. Ambos influyen sobre la toma de decisión de las personas y, por ende, sobre la acción en el mundo, la cual, a su vez, influirá sobre la situación de los individuos y sobre la información que estará disponible para sus órganos sensoriales[4].

---

[4] Originalmente, la presentación de la Sra. Rosch concluía con algunas comparaciones entre budismo y psicología cognitiva. Esa parte sirve de introducción a la siguiente discusión.

YO, AUSENCIA DEL YO Y CONCIENCIA SENSORIAL

Conversación

Psicología Cognitiva y Pensamiento Budista

ELEANOR ROSCH: Quisiera señalar algunos temas que pueden ser útiles para iniciar una conversación acerca de las relaciones entre la psicología cognitiva y el budismo. Primero, un tema general, el de la metodología. Es plantear la cuestión del papel de la meditación en lo que concierne al conocimiento de la propia mente. Luego, quisiera abordar ciertos puntos centrales de los tres *yans* del budismo y formular algunas preguntas a propósito de sus relaciones con el modelo de tratamiento de la información. Me interesa, particularmente, rescatar todo aquello que la psicología occidental podría incorporar del budismo, para ocuparse de la mente real en lugar de hipotéticas imágenes de la mente.

Vimos que, para la psicología actual y para el conductismo, el conocimiento introspectivo no proporciona ninguna prueba admisible en el estudio de la mente. En cierto sentido, eso es una demostración de sabiduría. Si nos remitimos a nuestra percepción "de arriba hacia abajo", no veremos más que lo que nuestros propios deseos y prejuicios nos autorizan a ver. En consecuencia, necesitamos algo que se parezca a la meditación —a la atención-vigilancia— en la vida cotidiana, de un método cualquiera para apaciguar y formar la mente para que ésta se transforme en una herramienta de conocimiento de sí misma. En psicología o en medicina occidental, no tiene ningún sentido tratar la meditación como instrumento de conocimiento, y las investigaciones realizadas a ese

respecto seguramente no llevarán jamás a tal descubrimiento. La mayoría de ellas trata la meditación como si fuera una píldora, un medio para relajarse. La meditación trascendental[1] es normalmente utilizada en esa perspectiva, en la medida en que todos los tipos de meditación son considerados como equivalentes. Un experimento típico puede consistir en comparar las mediciones fisiológicas obtenidas en un grupo que ha sido instruido para hacer meditación trascendental durante veinte minutos, con las de otro grupo al que se le ha prescrito otro tipo de medio para relajarse, por ejemplo, escuchar música. Si no se detecta ninguna diferencia entre los grupos, se concluye que la meditación es ineficaz. Otro tipo de investigación intenta simplemente probar que la meditación hace algo, cualquier cosa. En este caso se trata de demostrar algo que no puede hacerse normalmente, por ejemplo, controlar la respiración o bloquear una estimulación sensorial. Ya sea el investigador se vuelve defensor a ultranza de la meditación, ya sea adopta una actitud condescendiente a su respecto, diciendo que los retardados que inventaron esta técnica cayeron por casualidad sobre algo eficaz. De una manera u otra, la meditación es sacada de contexto. Un tercer tipo de investigación médica es de orientación práctica. Se esfuerza en encontrar nuevas vías para lograr la cura del cuerpo a través de la mente. Por ejemplo, se instruye a los sujetos para que visualicen células exterminadoras atacando el lugar de la enfermedad. Todas estas técnicas conservan una parcela de verdad: la mayoría de las meditaciones comprende una acción pacificadora; algunas, a todas luces, vuelven aptos a los meditadores para que hagan cosas que sin preparación no es posible hacer; y la mente influye ciertamente sobre

---

[1] *Meditación trascendental* es el nombre conferido a un método particular de meditación enseñado por la escuela espiritual fundada por el gurú indio Maharishi Mahesh Yogi. Muy popular en los países anglófonos, donde es también llamada simplemente MT, esta técnica implica, por lo menos en ciertas fases, la repetición de un breve mantra, o frase verbal. Tanto por su técnica, como por su finalidad, difiere del tipo de atención vigilante utilizado por los practicantes budistas.

el cuerpo. Pero ninguna de ellas ayudará al psicólogo occidental a desarrollar una visión auténtica y profunda de mentes reales. Los psicólogos occidentales necesitan tener acceso a sus propias mentes.

Yo y Ausencia del Yo

ROSCH: Examinemos ahora diversos puntos. Comencemos por el yo. Para el budismo, el meollo del problema, en lo que concierne la mente de todo ser sensible, es la falsa creencia en un yo y el hecho de aferrarse a él, siendo que, en realidad, éste no existe. Al observar el diagrama de tratamiento de la información que hemos utilizado, no encontraremos un yo. Lo que podremos distinguir son varias cajas separadas, distintos procesos. La reacción de un psicólogo budista podría ser: «¡Ah, bueno, es como si analizáramos el yo en cinco *skandas* —los cinco agregados— para descubrir que no hay un yo separado. Muy sutil[2]!». Sin embargo, del mismo modo, ahí tampoco vemos ningún yo. Lo que sucede, en realidad, es que los psicólogos occidentales no tienen la menor idea acerca de la importancia del yo, y menos aún de su inexistencia. Esto está ligado a la cuestión del método discutido anteriormente. Si uno no accede a su propia mente, no puede percibir el yo como referencia para el conjunto de los procesos tales como los pensamientos, las emociones y, sin ver que esa autorreferencia está ahí presente, no puede comenzar a comprender conceptualmente lo que significa afirmar que todo aquello no está fundado sobre un yo real.

---

[2] Una de las enseñanzas fundamentales del Buda es que no hay un yo coherente o esencial, o ego. Cuando uno busca un yo, decía, lo que uno encuentra en su lugar es la actividad de los cinco *skandas* (literalmente, "agregados" o "montones"): la forma, la sensación, la percepción, la formación conceptual y la conciencia. Ciertas escuelas budistas, como la *prasangika-madhyamika* defendida por el Dalai Lama, suscriben la idea de un "yo puro" cuya realidad convencional está fundada sobre la fuerza de la designación conceptual.

DALAI LAMA: En lo que concierne a la identificación del yo o el apego a éste, textos tibetanos como *La Gran Exposición de los Principios*, de Shepa, han señalado su importancia. En el libro de Shepa, se señala, antes de nada, que hay que identificar al yo, la noción innata que cada uno posee de éste. Esto sólo puede hacerse desde la perspectiva de la experiencia de cada uno a nivel emocional.

ROSCH: Eso es precisamente lo que le falta a la psicología occidental.

DALAI LAMA: Lo que nos interesa, antes que nada, es el sentido innato del yo, y no algo que se fortalece mediante la razón o el estudio filosófico.

ROSCH: Sí, pero es algo que no podemos comprender si nuestra propia mente nos es extraña. Se trata ahí, para la psicología de la personalidad y la psicología cognitiva, de un tema menor de estudio llamado "concepto del yo". Trata acerca del desarrollo de ese concepto. Pero ningún investigador parece establecer que no hay un yo real, ni explicar cómo personas importantes plantean la cuestión de su existencia o no. En una cultura que ya tiene una idea profundizada de un yo —como es la concepción del *atman*[3]—, tal vez sea más fácil estudiar el sentido de esa entidad y cuestionarla.

FRANCISCO J. VARELA: ¿No piensa usted que, empujados a hablar sobre ese tema, muchos occidentales contestarían: «El yo es una percepción consciente de algo»? Mi yo es mi capacidad de ver, de hablar, de reconocer —una especie de conciencia reflexiva.

JEREMY W. HAYWARD: Pienso que si uno le pregunta a la mayoría de los occidentales: «¿Usted cree que

---

[3] La idea de un yo real eterno, o *atman*, cercano a Dios es un principio básico de la mayoría de las formas de hinduismo.

posee un yo?», éstos contestarán: «¡Por supuesto!» o: «Es mi mente», o también: «Es mi alma y mis recuerdos». La mayoría de las personas creen poseer un yo, aunque no sean ni católicos ni científicos.

ROSCH: Sí, y la actitud más generalizada entre los científicos equivale a decir: «Sí, ¿y qué?» Hasta aquí, he hablado de la relación del yo y el tratamiento de la información en su modo más común: el flujo de información del mundo exterior entra a través de los sentidos al sistema y a la memoria de corto plazo. Es lo que se denomina "tratamiento de nivel inferior", o "primero", debido a que el registro sensorial —o memoria de muy corto plazo— es el nivel primero, o más bajo, del sistema. A medida que uno se desplaza hacia la derecha del diagrama (fig. 10, pág. 134), uno se encuentra con lo que se ha venido a llamar niveles superiores. Por ejemplo, bajo el concepto de "proceso mental superior" se agruparán fenómenos como la resolución de problemas, sin incluir, sin embargo, la percepción. De hecho, la distinción entre resolución de problemas y percepción puede no tener ninguna relación con el nivel mental. "Primero" significa que el proceso es dependiente, o bajo control, de la información que proviene del mundo y entra al organismo; mientras que "de arriba hacia abajo" indica que el proceso está controlado en mayor medida por la información proveniente del organismo, de su memoria de largo plazo, de la motivación, del conocimiento, de los planes, etc. Desde el punto de vista del nivel primero, en ninguna parte se detecta un yo en el sistema cognitivo. ¿Pero qué sucede si se opta por un enfoque de "arriba hacia abajo"?

El occidental medio, como cualquier persona, tiene un sentido del yo. Si se le interroga a este respecto —y he planteado la pregunta a numerosos estudiantes— descubrirá que es algo vago, y se empeñará en definirlo y defenderlo. La disección de la mente —tal como lo operan el conductismo, o la psicología del tratamiento de la información, el *Abhidharma*— viola precisamente ese sentido vago del yo —tal vez por ello esos enfoques

tienden a ser chocantes para personas no profesionales. Incluso los psicólogos muchas veces se sienten desarmados por la visión fragmentada de la persona que brinda un enfoque de "abajo hacia arriba" y pueden sentirse tentados de privilegiar los procesos de "arriba hacia abajo". Una manera de integrar al tratamiento de la información a la persona como instrumento es agregando una caja suplementaria a la derecha en el diagrama, del lado de los procesos superiores, bajo la etiqueta "supervisores", con flechas hacia todas las cajas restantes. Otra manera consiste en hablar del conjunto de la persona y de sus propiedades emergentes. Poner el acento sobre un enfoque de "arriba hacia abajo" puede parecer más sabio y más humano desde varias perspectivas, pero esto tiende a negar el poder del análisis y a reintroducir la idea de un yo como algo real.

DALAI LAMA: Emociones como el odio, el deseo, ¿son tomadas en cuenta en alguna parte de vuestros experimentos de psicología cognitiva? No hablo de los niveles sutiles de la emoción, sino de sus niveles elementales. Porque si uno acepta el hecho de que las emociones —el deseo, el anhelo— ocurren, no hay ninguna manera de explicarlo fuera de la noción del yo. Algo que *nos* parece deseable a *nosotros, nosotros lo* queremos, *nosotros* lo deseamos. Algo que *nos* repugna, *nosotros* lo rechazamos, *nosotros* sentimos aversión a su respecto. El advenimiento del deseo por esto, y de la repugnancia por aquello, no ocurre fuera de la noción "a mí me gusta" o "a mí no me gusta".

ROSCH: A eso me refiero cuando digo que el enfoque de tratamiento de la información es demasiado movedizo; no necesita admitir esa hipótesis. Hay varias maneras de evitar el obstáculo. Puede simplemente agregarse otra caja, con la etiqueta "emociones" y con flechas partiendo hacia la memoria de largo plazo, la percepción, la atención, etc. Tomemos un ejemplo para ver cómo funciona. Vemos un oso venir hacia nosotros. El primer estímulo tiene que llegar primero a nuestros

órganos sensoriales y ser guardado en la memoria de muy corto plazo. Seguidamente, tenemos que reconocer el oso (para simplificar, dejé de lado otra caja, llamada "reconocimiento de esquema", que debería encontrarse a la izquierda, en el nivel inferior del diagrama). El esquema tiene que conectarse al conocimiento concerniente a los osos, que está almacenado en la memoria de largo plazo, para determinar lo que pueden hacer los osos y también cómo podemos reaccionar frente a lo que ellos hacen. Tenemos que tomar una decisión y posteriormente actuar, escapar. Durante ese proceso, en algún momento, tenemos una conexión con la caja de emociones, que en este caso llamamos "cognición urgente"; ¡es el miedo! Se discute acaloradamente para determinar en qué momento la emoción entra en el proceso. Según una venerable teoría, ésta sólo aparece una vez que uno ha actuado. En ese caso, es una respuesta a aquello que uno se ve haciendo. De acuerdo a una nueva teoría controvertida, uno siente la emoción incluso antes de haber reconocido el estímulo. De esta manera, el enfoque de tratamiento de la información nos dispensa de enfrentar la noción del yo, si no lo deseamos.

THUBTEN JINPA (intérprete): Es necesario distinguir entre la noción innata del yo y la actitud innata de autocaptura del yo. Uno dice: "Yo camino", lo que supone que hay algo como un sentido auténtico del yo llamado simplemente el yo, y esto no es erróneo. Pero hay otra noción del yo —la captura de un yo cualquiera, que tenga una existencia inherente—, que es errónea. Hay que hacer la distinción entre ambas.

DALAI LAMA: Hay dos tipos diferentes de aprehensión de un yo que tenga una existencia inherente. Se conciben los agregados (*skandas*) como algo aparte del yo, y el yo como un supervisor. Se trata ahí, entonces, de otra noción del yo, que no lo concibe como separado, aparte de los agregados, sino como algo existente en medio de ellos. Además, hay que distinguir dos tendencias en la concepción del yo como supervisor. Una con-

sidera el yo como totalmente independiente de los agregados, como un supervisor, sin ninguna relación entre ellos, la otra identifica el yo con los agregados, atribuyéndole a la vez un papel de supervisor: está en medio de ellos, y, sin embargo, es un poco más importante. Tomemos el ejemplo de los comerciantes: hay un jefe, que no es diferente de los demás, pero que, al mismo tiempo, cumple una función. Entre estos dos tipos, el segundo es innato. El primero, que postula el sentido del yo como supervisor separado de los agregados, es únicamente adquirido, uno no lo tiene de manera innata. El segundo, que supone el sentido de supervisor en medio de los agregados como el jefe entre los comerciantes, puede ser innato. Luego, hay algo más sutil, que es simplemente la captura de la existencia inherente. Ahí, hay tres niveles.

De la misma manera en que enseñó las Cuatro Nobles Verdades, fundándose en lo que le importaba a los seres sensibles, cuando presentó la vacuidad en tanto que naturaleza última de los fenómenos, el Buda dividió éstos en dos categorías: por un lado, la persona, el agente; por otro lado, la cosa con la que la persona se relaciona, el entorno o los fenómenos exteriores. No hay sólo dos tipos de categorías distintas de fenómenos, hay también dos tipos de concepciones erróneas en cuanto a su naturaleza. La manera de superar esos dos errores consiste en conseguir la ausencia del yo[4], que constituye la naturaleza de esos dos tipos de fenómenos. Por lo tanto, hay dos tipos de ausencia de yo, la ausencia de yo de la persona y la ausencia de yo de los fenómenos. De manera general, se considera más fácil realizar la ausencia de yo de la persona que la ausencia de yo de los fenómenos, debido a la larga familiaridad que tenemos con nuestro propio yo. Cuando uno piensa: «Me voy a quedar aquí», o: «Voy a ir para allá», cuando evocamos nuestra mente natural, —es decir, no cargada con las múltiples teorías aprendidas en psicología y otras

[4] La ausencia de yo (o ausencia de ego), aquí, en el sentido budista del término, puede ser considerada como un caso particular de la vacuidad, a saber, vacuidad del yo.

fuentes—, ¿cómo aparece espontáneamente nuestro yo? Aparece como el "yo", el propietario. Podemos decir: «Es *mi* cuerpo». Sin embargo, sin "yo", no podemos afirmarlo. En consecuencia, hay un "yo". Cuando uno demuestra afecto, cortesía, no es ni por el cuerpo del otro ni por su mente, sino por un ser humano, por su "yo", ¿no es cierto? ¿Cuál es susentido innato del "yo"? ¿Concierne el "yo" en usted, o el "yo" en el otro?

¿Qué es la Naturaleza de la Mente?

ROSCH: El budismo *mahayana* plantea la cuestión de la dualidad y de la no dualidad[5]. La psicología occidental supone la dualidad —el mundo existe de manera inherente y separada de la persona, y viceversa. No es ni siquiera una creencia o una metafísica explícita, simplemente que nadie ha concebido otro punto de vista. Lo que se ofrece como una alternativa, un cambio de paradigma, no es generalmente más que un desplazamiento menor dentro del sistema mismo —tal es el caso, por ejemplo, del argumento, muchas veces atribuido al pensamiento "oriental", de que, en la medida en que sólo conocemos el mundo a través de la mente (nuestras preconcepciones, deseos, condicionamiento, interpretaciones), no puede haber conocimiento objetivo del mundo. En el marco del tratamiento de la información, semejantes argumentos no suponen ningún desafío. Los psicólogos adeptos a este método dicen: "¡naturalmente! Siempre hay tratamiento de "arriba hacia abajo". Podemos hacerles varias demostraciones. Eso ya lo sabemos ¿Y qué?" Tienen toda la razón. Parece que este desafío parcial a la visión dualista no la afecta básicamente. ¿Cómo puede hacerse psicología cognitiva si uno se basa en una visión del mundo y de una persona que es-

[5] Uno de los principios fundamentales del budismo *mahayana* es la no dualidad del sujeto y del objeto, de la mente y del mundo.

tán en codependencia a cada instante? Se trata simplemente de una visión sin representación, que sólo tiene presentaciones. Después de todo, el mundo fenoménico que adviene sigue siendo lícito en ambos casos.

La cuestión cardinal, la más importante, para numerosas escuelas del budismo, sigue siendo la realización de la esencia misma de la mente. Este principio lleva diferentes nombres: más allá de la mente; ausencia de mente; mente primordial; rostro original; verdadera naturaleza; aquello que es fabricado sólo por la mente; gran perfección. De acuerdo a la manera occidental de ver las cosas, estos temas corresponden al ámbito religioso, nunca al de la ciencia, y de ninguna manera podrían integrarse a algún tipo de psicología.

DALAI LAMA: Hay dos dimensiones generales para las cuales el diálogo, o la comunicación cruzada entre budismo y psicología podrían ser de gran valor. Una es la investigación de la mente como tal, sobre los procesos del pensamiento, sobre la conceptualización. La otra es una investigación sobre el mismo objeto, pero específicamente ligada a fines terapéuticos, dirigida a personas que padecen desequilibrios o disfunciones mentales.

El fin u objetivo central de la teoría budista y de la práctica psicológica es disipar completamente las distorsiones mentales o *kleshas*[6], particularmente el apego o la rabia, que son, en lo esencial, la causa del desequilibrio mental, de la disfunción, etc. Si, por un lado, el proyecto mayor del budismo es erradicar completamente las *kleshas,* hay también, por otra parte, una especie de proyecto terapéutico secundario. Tengo la sensación de que ciertos aspectos del budismo podrían ser útiles en una terapia. De acuerdo a mi experiencia personal, he constatado que ciertas personas con trastornos

[6] Las *kleshas* son usualmente tres —el apego de la pasión; la rabia de la agresión, y la ignorancia —o cinco: rabia, orgullo, pasión, envidia, ignorancia. A veces, se agrega un sexto elemento a este grupo.

mentales, o desequilibradas por el uso de drogas, pueden recobrar un mejor equilibrio gracias a una iniciación en las concepciones y prácticas budistas.

En lo que toca la investigación sobre la naturaleza de la mente propiamente tal, probablemente no existe explicación más vasta que la de los budistas. Sin embargo, las descripciones de la mente, de la cognición, etc., que se hallan en los textos budistas no parten del mismo punto de vista que los experimentos que ustedes han hecho en su calidad de psicólogos. De manera que tenemos mucho que aprender de ustedes. Sería igualmente provechoso tratar de comparar los resultados de sus experimentos con las concepciones budistas.

Ahora bien, desde el punto de vista de un psicólogo occidental, ¿cómo probaría usted la presencia de algo llamado "conciencia", que es el instrumento del conocimiento?

ROSCH: Si nos atenemos a las reglas, es exactamente lo que los psicólogos occidentales no saben demostrar...

DALAI LAMA: En tanto que psicóloga, usted trabaja sobre la cognición y la conciencia. Pero, ¿si usted no identifica con precisión el objeto de sus investigaciones, como puede usted pretender una ciencia? Los psicólogos hacen una distinción entre materia y cognición o bien entre lo que es y no es cognición, ¿verdad?

Si el examen de la mente, de la cognición, se realiza únicamente a través del comportamiento resultante, y si no hay ninguna manera de escrutar directamente la mente, pueden resultar útiles ciertas técnicas que lo permitan. Estas técnicas están descritas en los textos budistas, así como en otros sistemas que utilizan la meditación, y que explican igualmente cómo utilizar la propia mente.

En términos budistas, puede definirse la cognición como un agente capaz de emerger bajo un aspecto correspondiente al objeto que aparece. La mente no es como la materia, de la cual puede tenerse simplemente una idea visual para meditar sobre ella. Un medio, o una téc-

nica adecuada para identificar la mente consiste en alejarla de toda focalización sobre objetos exteriores. Lo que queda, es la mente. Si utilizamos la atención, esto nos permite evitar tener la mente distraída por objetos exteriores. Podemos entonces meditar sobre ella. Al comienzo, puede resultar difícil, pero más tarde, cuando vemos que nuestra mente está nuevamente distraída, esto refuerza la atención, y si nos distraemos nuevamente, nuestra atención se refuerza a la par. Al cabo de un cierto tiempo, experimentaremos la claridad y la lucidez, un sentimiento semejante al que nos produciría el agua pura, de tal manera que, si nos encontramos con un objeto, la claridad emerge bajo el aspecto de ese objeto. En lo que concierne a ese aprendizaje específico, lo más importante es el tiempo. Poco a poco, resulta de este entrenamiento una experiencia cada vez más clara. Es mediante ese proceso que se percibe la naturaleza de la mente.

¿Cuál es el Fundamento Para la Continuidad?

ROSCH: Tal vez hay que considerar otro plano si se quiere comparar el budismo y la ciencia de la psicología, y es el del karma y la continuidad. En el budismo, aun cuando no haya un yo real, hay no sólo un sentido vitalmente importante del yo, hay también una continuidad causal de la experiencia de cada cual, a saber: el karma. El aprendizaje y la memori,a en psicología occidental, se ocupan esencialmente de la continuidad causal. Sin embargo, no cabe duda de que no se trata de la misma cosa. Podría constituir un buen punto de partida para la discusión.

FRANCISCO J. VARELA: Pienso a ese respecto que, incluso en la ciencia occidental, todo este asunto del yo es muy vago y resbaladizo. La ciencia misma no tiene una doctrina clara al respecto. En general, la gente tiene un cierto enfoque común. Cuando se les dice que el budismo no cree en el yo, contestan: «es absurdo. Yo pue-

do acordarme de cuando era pequeño. » En otras palabras, recurren a una noción de memoria y de continuidad por la memoria. Pero, al mismo tiempo, parece siempre haber un grado de insatisfacción en esas respuestas, que pretenden que la aparente continuidad de la memoria es la causa de la aparente continuidad de este "yo puro".

Puedo decir: «Estoy aquí», pero en Occidente, el sentido común estima que lo que constituye la solidez del yo —o su realidad—, es que yo pueda referirme a él en términos de tiempo, de años. Puedo no solamente decir que soy Francisco, sino también que estuve aquí ayer, y así sucesivamente. De una cierta manera, durante cuarenta y un años he tenido el mismo yo. Normalmente, cuando la gente escucha la enseñanza budista sobre la ausencia del yo, se pregunta: «¿Cómo es posible? Si no hay un yo, ¿cómo explicar el hecho de que haya continuidad?» Sería interesante saber si usted ve esta continuidad únicamente en el sentido de memoria episódica, memoria de acontecimientos?

DALAI LAMA: Cuando los budistas hablan de la doctrina de la ausencia del yo, no hacen referencia al yo puro, porque éste está presente. Tal como podemos constatar que nuestro cuerpo era físicamente diferente cuando éramos jóvenes, asimismo, podemos referirnos a nuestro yo del tiempo de la infancia. El yo es una designación fundada sobre la continuidad de los agregados. Así como nuestro cuerpo físico es la continuación del cuerpo físico del niño, hay igualmente un yo que es nombrado en referencia a lo que mantiene la continuidad.

Pienso que es preciso clarificar el término budista "yo puro". Cuando lo empleamos en filosofía budista, no excluye ninguno de estos principios; sólo excluye *la existencia inherente* del yo.

VARELA: ¿Qué fundamento podemos darle al yo? ¿Cómo explicar el hecho que, aun cuando no sea sustancial, tenga continuidad? Ahora digo que tengo un yo propio llamado Francisco. ¿Cómo puede ser que, dos se-

gundos más tarde, no tenga un yo propio llamado Thubten Jinpa? En Occidente, uno tendería a pensar que esto debe a la acumulación de memoria, y que es en función de ese almacenamiento de secuencias causales almacenadas en alguna aparte del cerebro que puedo identificar un yo. ¿Cuál sería la explicación equivalente en la filosofía budista?

DALAI LAMA: Los budistas podrían dar una respuesta similar. La continuidad del cuerpo de Francisco Varela no es la continuidad del cuerpo de Thubten Jinpa. ¿Cómo, en esas circunstancias, podría usted ser Thubten Jinpa? Por otro lado, usted tiene una historia, su memoria, etc., pero eso no significa que su memoria sea el yo.

Respecto a ese punto, es importante estar familiarizado con el concepto budista de funcionamiento del pensamiento conceptual, en oposición a la percepción directa, en relación con un objeto. Cuando el pensamiento conceptual opera en relación con un objeto, tiende a hacerlo mediante la exclusión. Se trata ahí de un aspecto central de la epistemología budista. ¿Cómo identificar algo? Mediante negaciones: «No es ni esto ni aquello...», hasta que llegamos a algo que escapa a ese proceso de exclusión. Cualquier entidad, como un libro, tiene varias facetas. Por ejemplo, no es más que un libro. Pero también está la impermanencia de ese libro, su cualidad de no ser más que un producto, de ser blanco, etc. Cuando la mente conceptual reconoce estos aspectos, lo hace de manera muy selectiva. De modo que, aunque el yo de una persona sea una entidad, uno puede distinguir múltiples aspectos diferentes. Vean mi propio ejemplo. Hay un yo que es un monje, un yo que es tibetano, un yo que proviene del Amdo (una región del Tíbet), etc. Hay varios yo diferentes. Algunos preexisten a otros. Por ejemplo, el yo que es tibetano existe antes que el del monje. El yo de un monje sólo se adquiere desde el momento en que uno se vuelve monje.

VARELA: Entonces, ¿hay un otro yo que permita decir que yo soy todos esos yo, que soy chileno y cien-

tífico, etc.? ¿Quién sería? Cuando Su Santidad decía: «Yo soy monje, yo soy tibetano», etc., ¿quién hablaba? ¿Quién es?

THUBTEN JINPA: ¡Es el yo!

DALAI LAMA: Por ejemplo, usted pierde su sangre fría consigo mismo. Tenemos ahí dos yo (el que está enojado y el objeto del enojo), pero, en realidad, es la misma continuidad del yo. Estos dos yo diferentes son designados en tanto que están separados en función del tiempo.

B. ALLAN WALLACE (intérprete): Una cosa que tal vez no está clara aquí es que, según el budismo, el yo —el suyo, el mío— es capaz de asumir funciones, al igual que una lapicera, y eso, aun cuando el yo no sea sino conceptualmente designado. En inglés, si uno dice simplemente "conceptualmente designado", esto implica ausencia de poder.

DALAI LAMA: Otro concepto con el cual tendríamos necesariamente que familiarizarnos es el de generalidad. Cuando vemos un florero en algún lugar, lo etiquetamos. Sabemos que es un florero. Lo vemos. Si vamos a otro lugar y vemos otro florero, decimos inmediatamente: «¡Oh, es un florero!». ¿Por qué tenemos ese entendimiento? ¿Por qué sabemos que es un florero, siendo que el que estamos viendo no es igual al que vimos anteriormente?

Para poder comprender las generalizaciones, tenemos que comprender los fenómenos abstractos. Es así como sabemos que esta mesa no es una persona, por lo tanto, desde ese punto de vista, recurrimos a lo impersonal, a un aspecto que no es ni concreto ni sólido, pero que, puesto que podemos concebirlo, existe. Podemos aprehender el hecho que este objeto no es una persona, pero no podemos tocarlo.

Hay muchos fenómenos de este tipo que son construcciones mentales, es decir, que son abstractos o puramente designados. La generalidad entra en esta catego-

ría y se aplica a esta noción innata del yo que hemos designado, no en función de instancias particulares, sino de las continuidades: el "yo" de hoy, el "yo" de antes y el "yo" de la próxima vida.

HAYWARD: Para mí, el yo propio es casi imposible de distinguir del yo inherente. De acuerdo, hay este "yo en sí mismo". Ese yo es un hombre, nació en Inglaterra, vive desde hace cuarenta y siete años, está actualmente en Dharamsala. Basta agregarle ahora un renacimiento después de la muerte y tendremos un alma[7].

DALAI LAMA: Cuando usted utiliza la palabra "alma", está planteando una cuestión totalmente distinta. La palabra "alma" no tiene la menor relevancia. No es sólo el término el que debe ser refutado, sino también la teoría que arrastra. Cuando uno postula la existencia del alma, uno tiende generalmente a asociarla con una especie de yo permanente, sin partida, con una entidad única. Esto no tiene nada que ver con el punto de vista budista.

HAYWARD: Es por eso que usé la palabra "alma". De acuerdo a su descripción del "yo", parecería que tengo el mismo "yo" que hace 47 años. Ese yo, soy yo. Esto comienza a parecer permanente.

DALAI LAMA: Lo importante aquí es la continuidad, aun cuando lo que continúa cambie incesantemente. Fíjese, por ejemplo, en el "yo" que yo tenía a los diez años. Si los dos "yo", el que tengo ahora y el que tenía a los diez años, fueran exactamente los mismos, el niño de diez años habría sido una persona de edad, y la persona de edad sería un niño de diez años. Eso no tiene sentido. En ese caso habría que decir que la persona que muere es la misma que en el momento de su nacimiento.

---

[7] Hayward cuestiona la validez del yo puro a la manera budista. La doctrina budista de la ausencia de ego excluye definitivamente la existencia de cualquier tipo de alma.

HAYWARD: Por lo tanto, no es el mismo yo.

DALAI LAMA: No, *es* el mismo yo, pero cambia constantemente. Tiene la misma continuidad, el mismo *continuum*. Una sola entidad, la misma, pero que se modifica constantemente.

VARELA: ¿Es como cuando los científicos dicen que un cuerpo es el mismo, aun cuando todas sus moléculas han cambiado?

DALAI LAMA: ¡Exactamente!

VARELA: Entonces, el esquema es el mismo. Este esquema, el del cuerpo, se acaba cuando yo muero, ¿cierto? ¿Y qué sucede con el esquema de la mente?

DALAI LAMA: La muerte concierne el nivel ordinario del cuerpo. EL cuerpo sutil permanece.

VARELA: Ese es precisamente el punto al que yo quería llegar. Para un investigador occidental, lo que acabamos de decir está muy bien. Ahora, quisiera referirme a los niveles más sutiles, como usted dice, de la continuidad. Supongamos que yo me muera. La ciencia occidental afirmaría que el esquema que hemos denominado "yo" está terminado para siempre, que no queda nada. Los budistas dicen que no, que algo subsiste. ¿Cómo, pues, dar cuenta de esa continuidad?

DALAI LAMA: Es ahí donde interviene la cuestión de la mente sutil[8].

---

[8] Las cuestiones concernientes a la relación entre mente y cerebro, así como los niveles sutiles de la mente, serán abordados más adelante en "Conciencia ordinaria y conciencia sutil" (pág. 189).

DALAI LAMA: Quisiera preguntar si el registro sensorial, o lo que usted llama memoria de muy corto plazo, se sitúa a nivel sensorial o a nivel mental.

ROSCH: Esta cuestión se planteó durante el estudio de la memoria de muy corto plazo y ha sido examinada experimentalmente. En realidad, pienso que cada vez que tenemos un modelo que representa la mente como algo fraccionado en diferentes compartimentos o niveles, sea cual sea el resultado de la investigación, siempre habrá una sabia discusión para saber en qué casilla situar el descubrimiento. Vemos algo semejante en el budismo. Según la escuela del *yogachara*, hay ocho conciencias. Cuando apareció la idea de los *bijas* (semillas de las acciones futuras), hubo todo un debate para determinar qué conciencia los comprendería. En psicología cognitiva, la cuestión de saber si se trata de algo sensorial o mental, se formula normalmente así: «¿Es algo periférico o central?» La terminología implica una fisiología ya sea real o hipotética: «¿Se encuentra en el órgano sensorial o en el cerebro?» He aquí el tipo de experimento realizado para responder a cuestión de la memoria de muy corto plazo. Se parte de lo que ha sido descrito anteriormente —las hileras de letras y de flechas parpadeantes—, salvo que aquí se separa la información proporcionada a cada uno de los dos ojos. La hilera de letras es mostrada a un ojo y la señal al otro. Si la memoria de corto plazo, es decir, el registro sensorial, se encontrara en los órganos sensoriales mismos, el sujeto no sería capaz de ejecutar la tarea en esas condiciones, en la medida en que la información y la señal vienen de dos órganos periféricos diferentes. Sin embargo, lo que sucede es que el individuo reacciona igual que cuando toda la información le era proporcionada a ambos ojos. Fisiológicamente, eso prueba que la memoria está almacenada en el cerebro, por lo menos tan lejos como la intersección de las fibras que provienen de los dos ojos.

De ahí la conclusión que el almacenamiento de la memoria es más bien central (mental) que periférico (sensorial). (*Discusión entre los tibetanos*).

THUBTEN JINPA: Estamos debatiendo si hay o no dos percepciones visuales. Según Su Santidad, puesto que hay dos causas diferentes, los dos órganos del sentido de la vista, debería, en consecuencia, haber percepciones visuales distintas que les correspondieran.

VARELA: Es interesante. Son diferentes hasta cierto punto, y luego se juntan. Por lo demás, uno de nuestros ojos es más fuerte que el otro. Esta dominación ocular está claramente establecida; ella demuestra que los dos ojos funcionan independientemente. Pero, al mismo tiempo, el hecho de poder ver en tres dimensiones implica que estas dos percepciones se conjugan, si no, uno vería dos imágenes distintas. En consecuencia, no es contradictorio decir que son dos percepciones separadas, y que luego se juntan.

GUESHE PALDEN DRAKPA: El órgano sensorial puede encontrarse en un nivel profundo del ojo. Sin embargo, Gueshe Yeshi Thabkhe estima que podría estar en la superficie. La razón que él esgrime es que, cuando uno recibe una luz muy fuerte, como la del sol sobre la nieve, eso destruye a veces la vista. Lo que sugiere que la visión debe encontrarse en un nivel superficial, ahí donde es vulnerable; si estuviera lejos detrás, en el interior del cerebro ¿por qué una luz que no la toca en absoluto la dañaría?

ROSCH: El ejemplo del *gueshe* ha sido experimentado, aunque no sé muy bien a qué se refiere por "órgano sensorial". Si, a continuación de la hilera de letras, se hace parpadear una luz fuerte —pero no al punto de herir el ojo—, ésta borra la memoria. El sujeto no puede recordar ninguna letra.

DALAI LAMA: Es un experimento realmente importante. Si uno es expuesto a esta luz fuerte, no es capaz

de recordar cuando se nos pregunta. ¿Pero vuelve más tarde la memoria?

ROSCH: No. Se fue para siempre. Uno no puede volver a recordar. Hay muchas maneras, además de la luz, para borrar un estímulo de la memoria. Este terreno de investigación lleva el nombre de *"backward masking"* [enmascaramiento trasero]. Por ejemplo, se obtiene el mismo resultado, rodeando con un círculo una letra, a modo de señal, después de haber retirado la hilera. Los sujetos pueden dirigir su atención hacia el lugar indicado, pero no tienen ningún recuerdo de la letra que se encontraba ahí. Ha sido borrada. El "enmascaramiento trasero" ha sido objeto de numerosas investigaciones; se han realizado unos 3.000 experimentos a la fecha, pero no se ha podido llegar a un acuerdo definitivo en relación a la explicación de este fenómeno, aun cuando la mayoría de las teorías son de carácter fisiológico.

DALAI LAMA: Este fenómeno no puede ser explicado esencialmente en función de la conciencia. Cuando uno es expuesto a una luz fuerte, afectando nuestra memoria, esto sucede a nivel del órgano sensorial. Como esos experimentos se realizan en un nivel muy ordinario de la mente —que depende mucho de lo físico, como el órgano sensorial, etc.— es imposible dar cuenta de él a nivel mental.

VARELA: No me queda muy claro lo que usted entiende aquí por "nivel mental".

DALAI LAMA: Con ello designo los niveles más profundos (o, podría decirse, los más primitivos, no lo sé), la conciencia más sutil, que es independiente de los órganos sensoriales. Si uno opera a un nivel más bien ordinario de la mente, y uno desciende de pronto a otro, más profundo, más sutil, de la conciencia, también vuelven fragmentos de memoria. ¿Hay en este fenómeno algún tipo de desfallecimiento por parte del individuo

cuando es sometido a esta luz tan fuerte, una especie de sorpresa? ¿El enmascaramiento sólo dura un lapso muy breve de tiempo?

ROSCH: No, no se trata de una luz muy fuerte. Es lo suficientemente intensa como para borrarlo todo.

DALAI LAMA: ¿Hay diferencias entre los sujetos? ¿Hay algunos más atentos que otros? Estadísticamente hablando, ¿varían los resultados entre un sujeto con una mente clara y uno con una mente opaca?

ROSCH: No, no hay diferencia.

DALAI LAMA: Cuando uno trabaja sobre estas percepciones, apunta a los niveles más bien ordinarios de la mente, que dependen en gran medida de la materia física, es decir de los k*leshas* y de los órganos sensoriales. Encuentro que es muy difícil, casi imposible, separarlas de ese sustrato físico. Son casi como la energía de las células que las componen.

VARELA: En realidad, esto se puede ver examinando la actividad de una célula en el córtex. Lo que parece sucederle a la energía de las células es lo que usted acaba de sugerir. Cuando uno muestra las letras, las células en el córtex retienen la imagen durante un breve instante, pero cuando aparece el destello de luz, tienen otra actividad. Tienen un reposicionamiento. Entonces, se pierde la retención interna. Es el mismo fenómeno que el que usted ha mencionado. No depende realmente del sujeto. Tal como usted lo señaló, es una especie de fenómeno fundamental o que pertenece a un nivel muy elemental.

DALAI LAMA: Tomemos un ejemplo puramente hipotético. Imaginemos que no hubiera nada tras el cerebro, nada tras el globo ocular. En ese caso, ¿habría algo parecido a una impresión visual, una especie de experiencia visual?

ROSCH: No.

VARELA: Como puede ver, Su Santidad, ése es el meollo de la cuestión: la mente y el cerebro no funcionan como cosas separadas. Tienen que estar juntos.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Newcomb Greenleaf

Soy investigador en informática y tal vez algunos de los presentes piensen que me equivoqué de conferencia, porque aquí estamos discutiendo sobre la mente y la vida, y yo trabajo con máquinas. En efecto, existe un debate muy emocional en Estados Unidos —y sospecho que a lo largo de todo el mundo— referente a la relación entre los seres humanos y las máquinas. Se trata, naturalmente, de un debate muy antiguo que ha sido reavivado por la proliferación, en nuestra vida cotidiana, de estas nuevas y complicadas máquinas, los computadores. Algunas personas se resisten a aceptar cualquier paralelismo entre los seres humanos y las máquinas. Sienten que cualquier comparación aminora el sentido de ese precioso valor que representa lo humano. En el otro extremo están los que dicen: «¡Es completamente obvio que la mente es un computador o que el cerebro es un computador!» O, si son un poco más cautelosos, dirán simplemente que hay una analogía entre el cerebro y un computador. Mi presentación intentará arrojar algunas luces sobre esta controversia.

Se han hecho muchas referencias a computadores en las presentaciones anteriores. El Sr. Varela habló de "programas" del cerebro. Esta no es una palabra que pertenezca a la biología, sino que proviene de la ciencia de la informática. La Sra. Rosch habló de *"bottom-up"* [abajo hacia arriba] y *"top-down"* [arriba hacia abajo]. ¿Dónde encontró esas expresiones? No en la psicología, sino en la informática. Nuestro lenguaje está cada vez más lleno de palabras provenientes de esa disciplina. Todo tipo de personas las usan para describir situaciones de diferen-

te índole. Tal vez por ello sea particularmente pertinente hablar aquí de computadores, puesto que estamos hablando de la mente. ¡Lo es, porque uno de los mayores esfuerzos de los investigadores en informática consiste en hacer que los computadores sean más inteligentes que nosotros! Hace veinticinco años, muchos investigadores señalaron, muy seguros de sí mismos, que, en cuestión de unos pocos años, los computadores superarían a los seres humanos. Pero esto aún no ha sucedido. Nadie sabe si esto efectivamente sucederá y cuándo, pero cada cual tiene una opinión al respecto.

¿Qué es un Computador?

Definiré brevemente, en primer lugar, qué es un computador y luego hablaré específicamente de los intentos por hacer estas máquinas tan inteligentes como nosotros o más inteligentes que nosotros. Naturalmente, existen muchas maneras para describir este esfuerzo y la mayoría de los investigadores en informática prefieren esquivar palabras como "conciencia" o "comprensión". En eso se parecen a los conductistas. Prefieren hablar de inteligencia porque creen que es algo que puede demostrarse o medirse y porque aspiran a que sus máquinas hagan gala de esta facultad de una manera demostrable y medible. Quisieran que sus máquinas demostraran mayor inteligencia que los humanos y que realizaran diferentes tareas con mayor eficiencia que los seres humanos.

DALAI LAMA: Hasta el momento, ¿en qué campos han demostrado los computadores ser más eficientes que los seres humanos?

NEWCOMB GREENLEAF: Bueno, originalmente los computadores fueron concebidos para realizar cálculos matemáticos y en eso son muy buenos. Pero en el terreno de los que ahora llamamos "inteligencia artificial" se

han desarrollado programas extremadamente eficientes de los que hablaré más adelante, por ejemplo, para ayudar a los médicos a realizar diagnósticos o para que los abogados hagan investigación legal. Los computadores también controlan el vuelo de los aviones y muchas plantas industriales. Aun cuando esto trae importantes beneficios, también conlleva grandes riesgos y han ocurrido situaciones muy críticas. Los computadores se han visto implicados en algunos accidentes industriales de grandes proporciones. Pero no tenemos que echarle la culpa a la máquina. Es más bien responsabilidad de las personas que creyeron que podía confiarse en el computador, que programaron la máquina de tal manera que ésta podía manejar cualquier situación que surgiera. Supongamos que un programa computacional le ayuda a un médico a decidir cuál es el tratamiento que un paciente debe seguir y luego este último fallece. ¿Quién es responsable, el médico o el programador?

Un ejemplo flagrante es lo que ocurrió el 13 de octubre de 1987, cuando la Bolsa de Nueva York se derrumbó estrepitosamente. ¿Por qué sucedió eso? En gran medida porque muchas personas poseedoras de grandes fortunas estaban valiéndose de programas computacionales para decidir qué comprar y qué vender. De pronto sucedió algo que hizo que el programa de cada persona instruyera: "Venda". Todo el mundo vendió y el mercado bursátil se vino abajo. En este caso la causa fue la codicia: ¡pensaron que sus computadores los harían más ricos!

Hay siempre dos aspectos que deben ser considerados en un computador. Por un lado está el "hardware", que es el objeto físico, no tanto la caja, sino lo que hay dentro de ella. Y luego está lo que llamamos el "software", o patrones de activación dentro del computador. El software, a su vez, consta de dos partes: por un lado, los programas, que son los paquetes de instrucciones que indican lo que hay que hacer. Controlan la acción del computador. Por otro lado, tenemos los datos, o información ingresados al computador.

Las unidades de hardware con las que interactúa el usuario son el dispositivo de ingreso, que, en el caso del computador del doctor Livingston que tenemos aquí, es el teclado, y el dispositivo de salida, en este caso, la pantalla. Dentro de la caja, las unidades más importantes son las células de memoria, donde se almacenan los programas y los datos. A esto llamamos UPC, que corresponde a "unidad de procesamiento central". Ahí es donde ocurre la acción, donde se llevan a cabo los cálculos y las comparaciones, donde se ejecutan efectivamente los programas. Pero si uno mira dentro de las cajas, no ve ninguna acción, puesto que ésta ocurre a un nivel microscópico, dentro de unas "pastillas" que contienen varias decenas de miles de transistores.

Si el computador es un robot, el resultado de la operación computacional o *output* [salida] puede ser, por ejemplo, un movimiento, y el *input* [*ingreso*] puede ser una cámara de video o el tacto del robot. De manera que vemos aquí una analogía muy cercana a lo que el Sr. Varela describió como los elementos fundamentales del cerebro. La superficie sensorial del computador es el teclado (o dispositivo de ingreso) y la superficie motriz (que, en este caso, realmente no se mueve) es la pantalla (u otro tipo de salida), mediante los cuales el computador se comunica con nosotros, entregándonos sus resultados.

Hay básicamente dos diferentes tipos de programas. Algunos pueden ser programas de funciones específicas, como el procesador de textos que el profesor Livingston tiene en su computador. Con este programa, su computador se transforma en un secretario ideal. Toma dictados, escribe cartas. Alguien tiene que digitar en el teclado, pero es el computador quien crea la información que irá en su carta, y que le permite editarla como le plazca, para modificarla, y que hace que su carta o su libro diga exactamente lo que él quiere. Es un excelente servidor, tan útil que se lo trajo desde San Diego hasta Dharmsala. Pero éste es un programa de funciones específicas. Sólo actúa como secretario. No realiza cálculos matemáticos, ya que sólo tiene una calculadora limitada. No se le puede pedir que haga cualquier cosa. Es básicamente un procesador de textos con alguna funcionalidad adicional.

También tiene una ranura que permite conectarlo a un teléfono para que envíe sus cartas o un libro a una estación remota donde cualquier cosa recibida puede ser impresa. O puede conectarse directamente a una impresora de modo que su dispositivo de salida no sea exclusivamente la pantalla. En cualquier caso, él está utilizando un programa de funciones específicas para preparar documentos. Existe una amplia gama de programas específicos. Todas las empresas en Estados Unidos tienen programas de contabilidad. Los arquitectos ahora suelen utilizar computadores para diseñar edificios.

Adicionalmente a estos programas, existen los llamados programas universales, una idea que se remonta a Alan Turing, pionero en inteligencia artificial y desarrollo computacional, en 1935. Los programas universales son generalmente llamados lenguajes de programación. Estos permiten a las personas usar el computador para escribir cualquier tipo de programa, de modo que el computador después lo ejecute. Un lenguaje de programación es un programa que ejecuta otro programa. Permite escribir cualquier programa especial que uno pueda imaginar. Por cierto, uno no puede decir simplemente: "Me imagino un programa que va a ser infinitamente inteligente o que va a ser una persona iluminada". Hay que imaginárselo todo a nivel del detalle más ínfimo. Hay que pensar en fórmulas del estilo: en este caso, haga esto o aquello ; en este otro caso, haga aquello.

Existen muchos "programas de programación". Entre los más conocidos figuran Fortran, Lisp, Basic, Pascal, pero hay literalmente miles de ellos que han sido inventados por los desarrolladores. El disco utilizado por el Dr. Livingston en su computador dispone de un procesador de textos. Si hubiera traído un disco que contuviera Lisp o Pascal, podríamos habernos sentado a escribir el programa que quisiéramos en su máquina y luego haberlo ejecutado. Las únicas limitaciones serían la capacidad de la máquina, la cantidad de memoria y la cantidad de tiempo que estemos dispuestos a esperar para el resultado.

Dentro de la caja hay básicamente dos tipos de cosas. Están las placas de memoria, que almacenan tanto los programas como los datos. Si uno está usando el procesador de textos, entonces la memoria contiene, a la vez, el programa de procesamiento de textos y aquello que uno haya escrito, ambos en la misma área de memoria. Luego está la UPC —la unidad de procesamiento central—, que ejecuta toda la acción. Extrae cosas de la memoria y las vuelve a colocar en ella. Recibe información a través del teclado y lo transforma en información para la pantalla. Realiza cálculos aritméticos y compara cosas. También ejecuta el programa, es decir, va al programa almacenado en la memoria y extrae el paso siguiente y lo ejecuta, luego extrae el paso siguiente y lo ejecuta, y así sucesivamente. ¡Hay sólo una UPC, de modo que vemos inmediatamente que este computador es completamente diferente del cerebro humano! El cerebro humano tiene miles de millones de neuronas y éstas están trabajando todas al mismo tiempo. Aquí tenemos una unidad de procesamiento central. A cada instante está sucediendo algo sólo en un lugar, de manera que todo el proceso computacional se desarrolla de a un paso a la vez. Para programas muy complicados, esto se traduce en cuellos de botella. Al tener que ejecutarse tantos pasos, la ejecución puede volverse muy lenta, aun cuando la máquina sea increíblemente rápida. Esta hace varios millones de pequeñas operaciones por segundo, pero se requieren muchas operaciones para algo tan sencillo como sumar dos números. Si uno está trabajando con problemas sumamente complicados, surgen las dificultades, porque las cosas sólo están sucediendo en un lugar a la vez.

Hoy en día, en la ciencia de la informática se está investigando mucho sobre un fenómeno llamado procesamiento paralelo, que implica varias UPCs. Cada una puede tener su propia historia, o todas las unidades pueden utilizar una memoria común. Se discute mucho para determinar cuál es la arquitectura computacional más apropiada. ¿Cómo deberían conectarse entre sí las múltiples UPCs? ¿Cómo deberían cada uno o la totalidad de los elementos conectarse con los diferentes elementos del computador? Son preguntas extremadamente complejas y difíciles, que constituyen actualmente una de las mayores áreas de investigación. Hoy

en día se están desarrollando máquinas paralelas y se está aprendiendo a programarlas. La idea, en este caso, es que cada una de las UPCs, tal vez cincuenta mil en total, esté ocupada la mayor parte del tiempo, de manera que se produzca un enorme incremento en el poder de la máquina. Pero esto sólo se ha podido comprobar en algunos tipos de cálculos muy especializados.

Programas

Quisiera ahora referirme a los programas y dar un breve ejemplo. Para ser más concreto, quisiera hablar de un programa que no residiría realmente dentro de un computador, pero que es similar, análogo a ese tipo de programas. Se trata de un programa para hacer desayunos norteamericanos (ver figura 12): dos huevos fritos y un jugo de naranja frío. Un enfoque, que se denominaría "de abajo hacia arriba", se encarga de las acciones simples o primarias que deben ejecutarse. Se limita a describir en una secuencia todas las cosas que hay que realizar para hacer ese desayuno: buscar las naranjas, exprimir el jugo, enfriarlo; buscar dos huevos, sacar la sartén, partir los huevos, freírlos, y luego servir el desayuno.

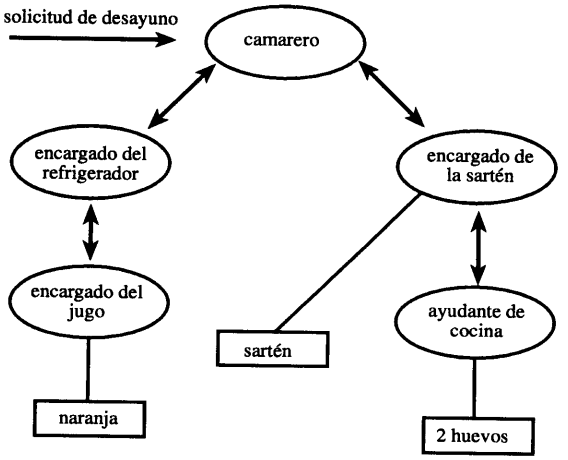

FIGURA 12

Veamos ahora el mismo programa en una versión "de arriba hacia abajo". En el enfoque "de arriba hacia abajo", se comienza con la acción global. Queremos servir desayuno. Detrás de esto, hay la noción de un servidor. ¿Qué hace el servidor? Pues bien, éste llama al enfriador y al freidor. El primero no puede hacer nada hasta que se haya exprimido el jugo; el segundo no puede hacer nada hasta que tenga la sartén y los huevos. Es por ello que el enfriador llama obligatoriamente al preparador de jugos y el freidor al ayudante de cocina que va a traer la sartén y partir los huevos. Ahora bien, la sartén no es más que una sartén, no contiene un proceso, por lo tanto, no hay nada más que hacer en este sector. Una vez que tenemos los huevos, el preparador de jugos y el ayudante de cocina pueden realizar su tarea. ¡Ahora el servidor puede realizar su trabajo y nosotros finalmente podemos servirnos desayuno! Ese es, en suma, el enfoque "de arriba hacia abajo".

Este enfoque "de arriba hacia abajo" es una estrategia general de programación, pero también nos da un indicio acerca de lo que es la estrategia básica para crear inteligencia artificial. Cuando se tiene una complicada tarea como servir desayuno, se divide esa tarea en pequeñas acciones simples. Se tiene un agente que realiza cada una de esas acciones. Así es como muchos investigadores en informática conciben la mente, y algo similar escuchamos ayer en boca de la Sra. Rosch, cuando señalaba que dentro de nuestra mente presumiblemente tenemos miles de agentes que se relacionan entre sí de diversas maneras. Un término que ha sido usado para este efecto es el de "sociedad de la mente". Todos los agentes dentro de nuestra mente están relacionados entre sí, generando demandas y órdenes, etc., y todo funciona inmediatamente. El resultado es la mente.

Es el programa del cerebro en cierto sentido. Algunas personas sostienen que ésta no es una sociedad de la mente, sino una burocracia de la mente, porque estos agentes sólo hacen una cosa. Si se les pide que hagan otra cosa, contestarán: «¡No es mi trabajo!»

Ahora volvamos a la cuestión de la inteligencia. ¿Qué es lo que exige inteligencia? Un fenómeno muy interesante ha ocurrido debido al computador y a los intentos de crear máquinas inteligentes. Hemos vivido una auténtica revolución en la forma en que visualizamos la inteligencia. Hace veinte años, si hubiéramos preguntado cuál es su esencia, probablemente la respuesta habría sido: el razonamiento lógico. Jugar ajedrez, ser capaz de realizar cómputos matemáticos, esos son signos de una gran inteligencia. ¡Pero tener visión y sentido común, entender historias, hasta un niño es capaz de ello!

Ahora intentamos programar computadores para que hagan esas cosas. Los computadores son buenos para el razonamiento lógico y extraordinarios para los cómputos matemáticos. Algunos juegan muy bien al ajedrez (hablaré de ello más adelante). Cuando estas cosas se consiguieron hace veinte o treinta años atrás, muchos de los investigadores de punta hicieron declaraciones muy optimistas: «En un par de años los computadores serán más inteligentes de lo que somos nosotros, porque ya hicimos el trabajo más duro. Sólo queda la parte más fácil, que la puede hacer hasta un niño.» Entonces comenzaron a indagar en la parte más fácil ¡y descubrieron que no lo era en absoluto!

Consideremos la visión. Es increíblemente difícil conseguir que un computador vea. Se puede conectar una cámara de televisión a un computador, pero lo único que se consigue es un área con pequeños puntos de color. Eso no tiene ninguna relación con la visión. Si sólo tuviéramos esa posibilidad, no seríamos capaces de mirar nuestro mundo. Cuando miramos, vemos personas. Yo veo a Francisco Varela. Observo que es diferente del diván. ¡Aun cuando la parte superior de su cuerpo es púrpura y negra y la parte inferior es gris y este gris es casi idéntico al del diván, yo sé que la parte inferior de él, que es gris, no es parte del diván, sino parte de él! Es sumamente difícil para un computador captar una esce-

na desde una cámara de televisión e intentar extraer cierto sentido de ella. Y si el computador efectivamente lo logra, es a costa de mucho tiempo. Esta es un área de investigación muy activa, pero la visión por computador se encuentra aún a un nivel muy embrionario. ¡Para ver el mundo es preciso comprender el mundo, y hay tanto que comprender!

Tomemos el caso de la comprensión de historias. ¿Cómo es que un niño comprende una historia? Una historia sencilla de un perro y un niño y una niña. Uno se la lee al niño y después le hace unas preguntas. "¿Qué sucedió?" "¿Por qué la niña y el perro hicieron esto o aquello?" "¿Adónde fueron?" Resulta extremadamente difícil escribir un programa que pueda comprender el tipo de historia que un niño entiende. Aún no somos demasiado expertos al respecto. Se han hecho algunos progresos, intentado nuevos enfoques, pero nuestros computadores aún no son capaces de hacerlo, aunque uno les proporcione mucha información sobre perros, niños y juegos. Cada trozo de comprensión parece requerir más información, y la tarea nunca se lleva a cabo. En cierto sentido, el pobre computador está muy aislado del mundo.

ROBERT B. LIVINGSTON: No tiene madre.

GREENLEAF: No tiene madre y no tiene cuerpo — que, tal vez, es lo más importante. Un robot tiene cuerpo, objetarán algunos, pero éste no es en absoluto parecido al nuestro. Hablaremos de robots más adelante, pero en lo que respecta a este pobre computador, la única manera que tiene de aprehender el mundo es a través de un teclado. Es algo muy, muy limitado en términos de relación con el mundo. Los investigadores se encuentran actualmente empeñados en fabricar máquinas que puedan sentir el mundo. Pero cuando lo consigan, se encontrarán con otro problema: con una cámara de televisión mirando hacia afuera y el brazo lleno de pequeños sensores, el robot comenzará a ingresar una enorme cantidad de información. ¿Cómo podrá procesarla correctamente?

O puede que el robot tenga un micrófono que capte sonidos. Captar y comprender el habla es otra cosa que los computadores aún hacen muy mal. Este—computador—puede—comprenderme—si—le—hablo—así. Si yo le hablo normalmente, ligando las palabras entre sí, el computador no tiene la menor idea de lo que estoy diciendo. No puede captar dónde termina una palabra y dónde comienza la siguiente.

Lo que ha sucedido aquí es una revolución total en cuanto a nuestra noción de inteligencia. Ahora, cuando nos preguntamos qué es la inteligencia, pensamos en la inteligencia de un niño. Esa es la clave de la inteligencia. ¡Si tan sólo pudiéramos hacer que un computador fuera tan inteligente como un niño de cinco años, sería un logro importantísimo! De manera que la palabra inteligencia ha adquirido un significado totalmente contrario del que solía tener.

Cuatro Estrategias para la Investigación en Inteligencia Artificial

Esta es una lista muy simplificada de las diferentes estrategias empleadas en inteligencia artificial. Una es la búsqueda *exhaustiva*, en la que no tratamos de imitar a la inteligencia humana, sino que nos apoyamos en las fortalezas del computador, en su rapidez y su fiabilidad. Construimos su inteligencia a partir de estas fortalezas, sin preocuparnos de la forma en que los seres humanos son inteligentes. Este es el enfoque utilizado a la hora de fabricar máquinas que juegan ajedrez.

Otro enfoque, muy diferente del anterior, es imitar a un experto, crear un sistema experto. Por ejemplo, puesto que Su Santidad es un experto en cómo alcanzar la iluminación, nosotros, expertos en informática, nos acercaremos a usted y comenzaremos a formularle preguntas de una manera muy sistemática. Escribiremos reglas acerca de lo que uno debe hacer, en toda circunstancia, para alcanzar la iluminación. Armaremos un inmenso

sistema con millones de reglas, ¡y entonces éste nos dirá cómo volvernos iluminados! Tal vez no sea el mejor ejemplo, pero así es efectivamente como funciona para los médicos, abogados, etc.

Un tercer enfoque utiliza el concepto de *sociedad de la mente*, calcado del funcionamiento de la mente, tal como lo describió la Sra. Rosch. Se utiliza la imagen de la gran caja, dentro de la cual hay cajas más pequeñas, que contienen, a su vez, cajas aun más pequeñas. Cada una de éstas tiene su función específica. Al igual que en el ejemplo del desayuno, tenemos el servidor, el encargado del hielo, el encargado de la sartén, etc., pero, naturalmente, la mente es muchísimo más compleja que eso. Tiene miles de millares de agentes relacionados entre sí. De modo que elaboramos un programa que comprende todos estos agentes como pequeños programas internos. Cada agente por sí solo es bastante limitado, pero si todos esos agentes interactúan correctamente, existe la esperanza —y realmente, hasta el momento, no es más que una esperanza— de que lo que resulte sea inteligencia.

Finalmente, el cuarto enfoque consiste en decir: "Quién sabe lo que hay dentro de la mente, pero observándola, tenemos algunas nociones concretas al respecto. Podemos ver las neuronas; podemos ver cómo están conectadas. Tal vez podamos fabricar una máquina inteligente imitando el cerebro."

Aun cuando las cuatro estrategias básicas respecto de la inteligencia artificial parecen a veces oponerse entre sí, generalmente una persona que trabaja en un laboratorio de inteligencia artificial no se limita a una sola estrategia, sino que usa la que le parezca funcionar mejor en una situación particular. Un programa específico puede combinar elementos de búsqueda exhaustiva, de sistema experto, de imitación de la mente y de imitación del cerebro. Generalmente, cualquier cosa que funcione se considera válida, aun cuando existan diferentes tendencias.

En el juego de ajedrez, cada jugador dispone de dieciséis piezas que tiene que mover sobre un tablero de sesenta y cuatro casillas. Se ha invertido mucho esfuerzo para conseguir que los computadores puedan jugar ajedrez. Una de las primeras tareas que asumieron los investigadores en inteligencia artificial fue escribir un programa que pudiera jugar bien ajedrez. Es posible imaginarse una manera muy simple de conseguir esto. Se almacena la posición de una pieza en la memoria del computador. Cuando le toca el turno al computador de jugar, se pueden examinar todas las jugadas posibles. En una típica posición podrían haber treinta jugadas permitidas. Para cada una de ellas, el oponente podría desarrollar aproximadamente treinta jugadas diferentes y así sucesivamente. Estas posibilidades pueden representarse en un "árbol del juego", que guarda cierta semejanza con un árbol (ver figura 13). Los árboles, en la ciencia de la computación, siempre crecen al revés; por eso, las ramas de este árbol van hacia abajo. La "raíz" se encuentra en el extremo superior y representa la posición dada. Cada caja ilustra una posición de las piezas en el tablero, de la cual se desprenden aproximadamente treinta ramas, que representan posibles jugadas.

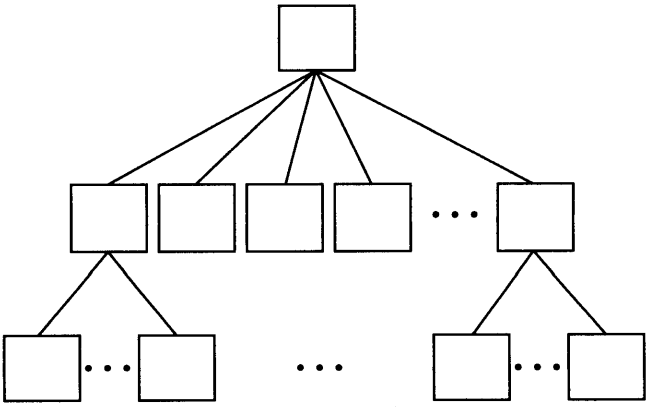

FIGURA 13

Ahora bien, para poder jugar bien ajedrez, hay que poder prever las jugadas con mucha anticipación. No basta con anticipar dos o tres movidas. Hay que anticipar diez, tal vez quince. Desafortunadamente, mientras más pretendemos anticiparnos, más crece el número de alternativas de una manera que llamamos "exponencial". Esto significa que si tenemos treinta cajas en un nivel dado, en el siguiente habrá treinta cajas provenientes de cada una de las treinta cajas, lo que equivale a treinta veces treinta. En el nivel siguiente, esto se transformará en treinta veces treinta veces treinta. Diez niveles más abajo, la cifra se habrá elevado a la potencia diez. Se trata de una cifra enormemente elevada. Incluso un computador extraordinariamente rápido no será capaz de analizar todas estas posibilidades. Las cantidades que crecen de manera exponencial son intrínsecamente inmanejables.

A propósito, cabe mencionar que la idea de "explosión" exponencial es realmente muy antigua. Existe una historia muy antigua referida a un tablero de ajedrez y a unos granos de arroz. Se coloca un grano de arroz en la primera casilla, dos en la segunda, y cuatro en la siguiente, duplicando cada vez el número de granos de arroz. ¡Finalmente, en la última casilla se debe colocar 2^{63} granos de arroz, es decir 9.223.372.036.854.775.808 granos!

La estrategia de "fuerza bruta" para jugar al ajedrez consiste en estudiar todas las posibilidades a muchos niveles diferentes. Puesto que esta estrategia está expuesta a una explosión exponencial, es necesario "podar el árbol". El programa tiene que decidir cuáles son las posiciones cuya exploración no merece la pena llevar a cabo. Esto significa que el programa tiene que ser capaz de evaluar posiciones para determinar si son promisorias. Si se podan suficientes ramas, la máquina podrá anticipar varias jugadas y, por ende, jugar bien. Hoy en día, al menos en Estados Unidos, puedo entrar en una tienda y comprar, por aproximadamente cinco dólares, una pequeña máquina que me ganará prácticamente todas las veces. Es cierto que no soy un muy buen jugador de ajedrez.

Aun cuando los programas de ajedrez actuales son muy buenos, no han logrado superar a los mejores jugadores humanos. ¡Se ha especulado que el motivo de esto es que, en gran parte debido a la existencia de estos programas, los jugadores humanos han mejorado! Estos usan la máquina para analizar posiciones y para comprender cosas que no captaban antes. Sea como sea, por algún motivo, aún tenemos pendiente el desafío de desarrollar un programa que pueda ganarle al campeón del mundo, aun cuando, hoy por hoy, éste ya pueda ganarle al 99,9 por ciento de los jugadores en el mundo.

El Sistema Experto

La siguiente estrategia a la que quiero referirme es la del sistema experto. Al menos en Estados Unidos, ésta es un área en la que se está invirtiendo grandes sumas de dinero. Por doquier se encuentran compañías empeñadas en elaborar sistemas expertos. Hemos mencionado su uso en medicina y en leyes. La geología petrolífera recurre frecuentemente a ellos para, por ejemplo, determinar dónde perforar para encontrar petróleo. Hoy en día, lo usual es consultar a un sistema experto. En todos los casos, se utiliza básicamente la misma estrategia. Personas conocidas como "ingenieros del conocimiento" entrevistan a uno o muchos expertos. Tienen una técnica para descubrir precisamente cómo un experto toma decisiones. ¿Qué haría usted en esta situación? ¿Qué información adicional requeriría usted o cómo tomaría usted su decisión? Compilan miles y miles de reglas y finalmente están en condiciones de fabricar un programa en el que pueden utilizarse todas esas reglas para imitar a un experto.

Vi un caso divertido durante una visita a China. Se trata de un programa computacional para terapia médica china, de un sistema experto orientado a imitar a un acupunturista. Los pacientes acuden y discuten sus síntomas con el computador. "¿Qué le sucede?" "Tengo un

dolor aquí en la cadera". Entonces el programa hace preguntas tales como: "¿Siente usted a veces quemazón?" No sé realmente cuáles serían las preguntas apropiadas en esa situación. Pero un ingeniero del conocimiento ha trabajado con un acupunturista, y este programa indicará dónde insertar las agujas. No sé mucho de acupuntura, pero este programa funciona lo suficientemente bien como para que se sientan orgullosos de exhibirlo.

Frecuentemente, se entrevista a muchos expertos y cuando la gente habla de las ventajas de los sistemas expertos, se subraya este hecho como causa del alto rendimiento. La idea es que si uno entrevista a muchos expertos, uno adquirirá todo su conocimiento y el programa generado será aun más poderoso, ya que tendrá más conocimiento del que podría tener cualquier individuo por separado. Naturalmente, uno de los problemas es que los expertos no siempre están de acuerdo. Entonces, ¿qué hacer?

Otra cosa que puede suceder es que la información sea ingresada directamente desde algún tipo de aparato sensorial; por ejemplo, en un programa de diagnóstico, la información puede ser ingresada sin que el médico tenga que proporcionar esta información. Se puede tener un aparato que tome el pulso, que sienta los latidos del corazón, que mida la actividad eléctrica del cerebro. Esta información puede ser directamente alimentada al computador y analizada allí, en vez de tener al médico como intermediario examinando la información del test y luego ingresándola. De esta manera, una gran cantidad de información puede ingresar al computador porque proviene directamente del dispositivo de monitoreo del paciente. Ahí hay un enorme potencial y mucha investigación en curso. A nivel global, estos sistemas aún no son muy utilizados. Normalmente, un médico en Estados Unidos no consulta sistemas expertos. ¡Se ha descubierto que los médicos odian escribir a máquina!

VARELA: Creo que es necesario que hagamos una clara distinción entre una recolección de datos básicos, que un médico puede consultar, y un proyecto de inteligencia artificial, que se propone reunir el conocimiento

y la experiencia de varios médicos. La primera es claramente útil. En lo que respecta al segundo, realmente no sabemos si es tan bueno como un médico o mejor. ¿Tal vez usted podría comentarnos sobre el éxito que han tenido los proyectos de inteligencia artificial en lo que concierne al manejo de datos más convencionales?

GREENLEAF: Si se trata de enfermedades específicas, ciertos sistemas expertos aparentemente funcionan, en términos globales, bastante bien. Pero si uno simplemente no tiene idea qué le sucede al paciente, el sistema experto es bastante defectuoso y uno se expone a grandes errores. De hecho, en general, los sistemas expertos han demostrado ser bastante decepcionantes, porque la base de conocimiento sobre la que operan es siempre limitada. Apenas sucede algo al margen de los datos y de las reglas específicamente ingresados, empiezan a equivocarse sistemáticamente; siendo que, cuando los seres humanos cometemos errores, tendemos a no hacerlo de manera tan marcada.

Situaciones similares ocurren cuando los computadores dirigen plantas industriales o conducen aviones. Tal vez el computador opere mejor que una persona siempre y cuando las cosas funcionen normalmente, pero cuando ocurre algo excepcional, el computador es capaz de cometer errores peores que los que cualquier persona podría cometer.

Durante cierto tiempo se cobijó la esperanza de que los sistemas expertos se transformaran en el método predominante en inteligencia artificial. Ahora, salvo algunas excepciones, no son muchas las personas que siguen creyendo esto. Ciertamente los sistemas expertos aún resultan útiles, pero, en términos generales, se han privilegiado otros enfoques en la investigación.

La Sociedad de la Mente

Otro enfoque, como lo mencionáramos anteriormente, es el de la sociedad de la mente: construir un sistema en el

que haya un número considerable de lo que se denomina generalmente "agentes". Estos no son sino pequeños programas sencillos conectados a muchos otros programas similares. El programa de desayuno que vimos previamente es un buen ejemplo, a un nivel muy sencillo. Ahí hay un montón de agentes; el servidor, el encargado de enfriar el jugo, el encargado de freír los huevos, la sartén, la naranja y los huevos, etc. Cada uno de ellos tiene su función, muy limitada y sencilla; cada uno está conectado a los restantes de una manera muy específica. La idea subyacente en el enfoque de la sociedad de la mente es que la mente entera opera de este modo.

Ayer se planteó la pregunta de si acaso existía el yo, si acaso existe una especie de agente, "yo", que sea el jefe de todo el tinglado. Hay cierto debate sobre este punt,o en el mundo de la computación. Algunas personas se imaginan un gran jefe al mando de todo, pero en general, me atrevería a decir que la mayoría de la gente que investiga sobre inteligencia artificial a partir del enfoque de la sociedad de la mente, piensa que no hay un "cuartel general", que no hay un gran jefe, un agente al que pudiéramos llamar "yo". Tal vez yo soy la totalidad de los agentes, pero ninguno dirige la función. Esta simplemente prosigue por sí sola. Cuando se prepara desayuno, puede que el servidor esté a cargo de la operación, pero luego, para otra tarea, tal vez ésta sea asumida por otro agente. A veces los agentes cooperan, a veces compiten entre sí. A veces están en litigio, y habrá otro agente que arbitrará el conflicto y así sucesivamente. De manera que tenemos una amplia red de agentes. Esta concepción parece asumir una cierta forma de ausencia de un yo.

Hasta el momento no sé de ningún programa de inteligencia artificial de tipo "sociedad de la mente" que haya tenido especial éxito, pero sé que hay mucha gente que está investigando a partir de ese enfoque. ¿Podrá algún día producirse inteligencia? No lo sabemos. Esto nos lleva a nuestra cuarta estrategia básica para la investigación sobre inteligencia artificial: imitar el cerebro en vez de imitar la mente. Los investigadores, en esta

área, hablan de redes de procesadores conocidas también como redes neuronales, las cuales aprenden a partir de la experiencia. Para ilustrar este punto, déjenme recurrir nuevamente a la situación del desayuno. Imaginémonos, por un lado, una red con el servidor y, por el otro, la naranja, los huevos y la sartén. Si le pedimos desayuno al servidor, ello activará la red. Al comienzo, la red está configurada por asignaciones algo arbitrarias, de manera que podría esperarse que el desayuno fuera un fiasco. Probablemente los huevos caerán al suelo, la naranja saldrá por la ventana y la sartén le pegará a uno en la cabeza. Y uno dirá, "No, no, eso está mal hecho, hay que volver a comenzar". Pero primero uno describe exactamente lo que debería haber ocurrido y, entonces, la red ajusta las conexiones entre los diferentes procesadores para optimizar el resultado. Hay varias maneras sistemáticas de hacer esto. En una segunda oportunidad puede que, al menos, la naranja salga exprimida, aunque el jugo caiga al suelo; puede que un huevo sea partido y que la sartén salga volando por la ventana. Se procederá una vez más a describir la acción y la red será consiguientemente ajustada. Al cabo de cierto tiempo, la red habrá sufrido importantes modificaciones y si todo funciona bien, dispondremos finalmente de un desayuno aceptable.

Bien, ciertamente éste no es un ejemplo muy realista. Déjenme darles uno en el cual las redes neuronales han tenido bastante éxito. Una pregunta muy importante en inteligencia artificial es: ¿Cómo puede el computador reconocer la letra "a"? Si uno hace todas las letras "a" exactamente iguales —del mismo tamaño, del mismo grosor, con la misma orientación— entonces no es muy difícil escribir un programa que las reconozca, pero el problema es que no hacemos nuestra letra "a" siempre idéntica y, por consiguiente, el computador concluirá que se trata cada vez de una cosa diferente. Sin embargo, un niño, o tal vez incluso una paloma, sería capaz de reconocer que todas estas letras son "a". ¡Las palomas son bastante hábiles para este tipo de ejercicio; los computadores, en cambio, son absolutamente nulos!

Sin embargo, pese a esta incapacidad inicial, ésta es un área en la cual las redes neuronales han demostrado tener bastante éxito. En este caso, el ingreso consistiría en un esquema perceptible mediante una cámara de video; para la salida, el computador tendría que preguntar : "¿Es ésta una "a" o una "b" o una "c" o ninguna de las anteriores?" Es con este tipo de cosas que las redes neuronales han tenido logros bastante espectaculares, que las han transformado en el enfoque favorito en materia de inteligencia artificial. Hoy en día, cuando uno hojea revistas comerciales, ya no se ven más artículos sobre sistemas expertos, sino sobre redes neuronales.

VARELA: Un ejemplo interesante de red neuronal es el siguiente: supongamos que quisiéramos que el computador sea capaz de leer un libro en voz alta. Aun cuando esto ha sido muy difícil hasta hace poco tiempo, actualmente existen computadores con redes neuronales que pueden hacerlo. Para lograrlo, uno le muestra a la máquina tipos de textos similares a los que uno quisiera que lea, como por ejemplo, cuentos infantiles. El computador empieza, entonces, a leer en voz alta, profiriendo sonidos absolutamente incoherentes. Lo que uno hace es actuar como un maestro para la máquina; cada vez que ésta trata de decir "el perro" y falla, uno le dice: "No, no, es 'el perro'". La manera de enseñarle es forzando el patrón correcto en la máquina y éste se propagará dentro de la máquina mediante reglas específicas. Lo interesante —y esto es realidad, no ciencia-ficción— es que, en cuestión de un día, la máquina *aprende*. Al día siguiente otra persona entra en la habitación y el computador puede leer "el-perro-está-con-el-niño". La máquina puede realmente aprender, éste es un producto que uno puede comprar. Se le muestran a la máquina algunos textos por un par de horas y después de eso la máquina puede leer.

Uno está obligando a la máquina a que lo imite, uno actúa como un tutor, ella tiene que tener un tutor. Si no, no hay aprendizaje. El tutor puede ser efectivo a la hora de entrenar a la máquina para que lea la historia del niño

y del perro, pero una vez que ha leído esa historia, puede leer cualquier otra.

ROBERT B. LIVINGSTON: Ahora existen también redes neuronales que descifran la locución. Están en una fase aún embrionaria, pero son razonablemente buenas. Pueden descifrar bastante bien la locución de un niño o de un adulto o de una persona con acento extranjero. También hay programas económicos para el uso de personas ciegas. Pueden hablarle a la máquina, dictarle lo que quieren escribir. Probablemente la máquina cometerá muchos errores. Esta después lee lo que ellos escribieron, incluyendo comas, puntos, etc., y si encuentra un nombre que no le es familiar, lo deletrea. A medida que la máquina recorre el texto, la persona ciega hace correcciones y cambia el texto a su gusto. De modo que las personas ciegas ya no dependen de una pantalla para poder procesar textos.

VARELA: La clave aquí es el aprendizaje, cosa que los sistemas expertos no tienen. Estos disponen de muchas reglas, y nada más. Una red neuronal es más parecida a una cosa viviente, en la medida en que, expuesta a un entorno apropiado, aprende.

B. ALLAN WALLACE (intérprete): El primero tiene un programa inflexible y el segundo uno flexible.

VARELA: Exactamente. Por cierto, esta red sólo aprende a leer textos limitados. No funcionará con textos matemáticos. Pero es bastante flexible y mucho mejor que todo lo que hemos conocido hasta aquí.

DALAI LAMA: Usted mencionó este programa que le permite leer a los computadores. Supongamos que aprende a leer después de cinco intentos. ¿Otras máquinas también aprenderían a leer tras el mismo número de intentos?

VARELA: Básicamente, sí. Todas las máquinas aprenden tras el mismo número de intentos. Es un tiempo estándar que depende de la calidad del programa de aprendizaje.

DALAI LAMA: Pero una vez que aprenden, ¿no se olvidan?

GREENLEAF: No.

ELEANOR ROSCH: De hecho, en Stanford, un norteamericano le enseñó inglés a un computador. ¡Cuando se le enseñó posteriormente francés a la máquina, ésta leía con acento norteamericano! (*Risas*)

Los Computadores en la Sociedad

GREENLEAF: Me he referido, pues, a las cuatro estrategias que apuntan a volver inteligentes las máquinas. Para terminar, quisiera alejarme de este campo y decir un par de palabras adicionales acerca de los computadores en un contexto social más general. Muchos temas sociales están relacionados con el uso de los computadores. Por ejemplo, el presidente Ronald Reagan era un convencido de lo que ha venido a llamarse la "Guerra de las Galaxias" o "Iniciativa de Defensa Estratégica". La idea es que vamos a soltar en el espacio un montón de armas controladas por computador que nos protegerán de los rusos. ¿Cómo se hará esto? Pues bien, en cuanto los rusos empiecen a dispararnos con sus misiles, estas máquinas registrarán el hecho y dispararán misiles de vuelta para protegernos. Estamos gastando una fortuna en este proyecto que se basa en la creencia de que los computadores pueden ser tan inteligentes como nosotros lo queramos. Estamos convencidos de que podemos fabricar computadores que saldrán al espacio y sabrán discernir entre un misil ruso, un volcán, un meteorito o simplemente un mal funcionamiento computacional.

¡El problema con este tipo de idea es que los computadores casi nunca funcionan bien la primera vez! De hecho, "depuración" es una palabra que usamos con mucha frecuencia. Al momento de escribir un programa computacional, uno espera que éste realice determinadas cosas, pero cuando lo ejecuta muchas veces, el resultado dista bastante de lo esperado. Entonces uno tiene que volver a examinar lo que escribió y rastrear esos *bugs* o errores para corregirlos. Tras cierto tiempo, éste se ejecuta casi siempre sin problema. Cuando uno estima que ya está suficientemente "depurado", emprende su comercialización, pero en un programa de cierta envergadura, siempre permanecerán algunos *bugs*. Si esto es cierto con algo tan familiar como un procesador de textos, ¡cómo será en circunstancias en las que tenemos poca experiencia como la guerra de las galaxias! No hay manera de "depurar" un programa de esas características. ¡La única posibilidad que tendríamos sería pidiéndole a los rusos que disparen una salva de misiles para ver lo que sucede! De modo que esta confianza ciega en los computadores es algo completamente fuera de lugar en este caso y, sin embargo, la gente aún sigue convencida de que seremos capaces de fabricar unos computadores tan inteligentes que éstos podrán protegernos.

En nuestras escuelas tenemos graves problemas con el nivel académico de algunos profesores, en parte porque les pagamos poco. Se ha dicho que esto no tiene importancia porque en unos pocos años éstos podrán ser reemplazados por computadores, los cuales harán un excelente trabajo de aprendizaje con nuestros niños. Hoy en día ya no se escucha mucho ese tipo de argumentos, pero hace quince o veinte años atrás podía leerse constantemente todo tipo de comentarios acerca de esas fabulosas máquinas. Esa fe en que los computadores nos iban a salvar entorpeció seriamente nuestros esfuerzos para procurarnos profesores bien capacitados.

En nuestra sociedad está bastante difundida la idea de que el computador es nuestra salvación y, en términos generales, ésta es una creencia errónea. El computador puede ser un excelente servidor, una maravillosa herra-

mienta. Cuando lo utilizamos para ayudarnos, está muy bien, pero cuando pensamos que éste estará en condiciones de salvarnos, cometemos un terrible error. Es muy peligroso confiar excesivamente en una máquina.

DALAI LAMA: Muy bien dicho.

CONCIENCIA ORDINARIA Y CONCIENCIA SUTIL

Conversación

Acerca de las Mentes Artificiales

DALAI LAMA: ¿En qué fundan los investigadores en informática su certeza de que algún día los computadores serán más inteligentes que los seres humanos?

NEWCOMB GREENLEAF: Tal vez en dos creencias. Una es lo que yo llamaría la arrogancia científica. (*Risas*) Es la noción de que la ciencia puede hacer cualquier cosa —y esto es una creencia profundamente arraigada en Occidente—, y que ésta podrá, en última instancia, resolver cualquier problema. ¡De ahí la idea que volver inteligente un computador es tan sólo un problema científico y que, finalmente, la ciencia logrará este objetivo! Es tan sencillo como eso. Pienso, eso sí, que otra fuente de esta creencia se halla en nuestra cultura popular, en la ciencia-ficción. No sé si Su Santidad vio la película *La Guerra de las Galaxias*. En esta película había dos robots, R2-D2 y C_3-PO. ¡Eran extraordinarios! Y tenían una personalidad muy definida. Eran inteligentes, queribles, y, sin embargo, eran máquinas. Una generación entera vio esa película durante su infancia, así que ahora la asume sin problemas como parte de la realidad.

DALAI LAMA: ¿O sea que en realidad no hay un fundamento sólido para tal optimismo?

GREENLEAF: Se han logrado algunas cosas, y he hablado un poco acerca de los logros, pero en términos globales, este campo se ha caracterizado por predicciones muy optimistas que han terminado demostrando ser totalmente erradas. Hace diez o veinte años atrás la gente predijo que en diez años los computadores serían más inteligentes que nosotros. Ahora la gente ha aprendido algo de la experiencia. Ya no hacen esas predicciones tan seguido como antes, al menos en público. (*Risas*)

JEREMY W. HAYWARD: ¿Con qué argumento fundamentaría el mejor y más convencido de los especialistas en inteligencia artificial esa predicción?

GREENLEAF: Lo que hacen generalmente los científicos no es dar exactamente un argumento, sino decir algo pragmático como: «Tratamos de realizar esto y lo otro. Si no nos sintiéramos en condiciones de hacerlo, nos desanimaríamos y abandonaríamos la partida. Por lo tanto, son pesimistas aquellos que piensan que nuestro proyecto es imposible. Nosotros, somos optimistas: ¡si no, estaríamos simplemente deprimidos!» (*Risas*)

DALAI LAMA: Ciertamente.

HAYWARD: Pienso que una parte importante corresponde al argumento reduccionista. Si la mente puede reducirse al cerebro, el cerebro puede reducirse a la biología, la biología a la química, la química a la física y la física a la mecánica, de modo que todo lo que realiza la mente puede ser llevado a cabo por una máquina. En consecuencia, un computador debería ser capaz de hacerlo.

GREENLEAF: Buena observación. Pienso que podría tratarse del argumento según el cual, en definitiva, lo que sucede en la mente tiene que ser una especie de computación, ¿qué otra cosa podría ser? En última instancia debería tratarse de fenómenos físicos que actúan de

acuerdo a leyes específicas, y lo único que habría que hacer es encontrarlas, tras lo cual será posible contar con máquinas inteligentes.

VARELA: Dicho sea de paso, hay una cita famosa atribuida a uno de los padres de la inteligencia artificial según la cual el cerebro no es más que un computador hecho de carne.

GREENLEAF: Sí, y esa aseveración va aún más lejos. Lo que importa respecto del cerebro no es el hecho de que está compuesto de carbono, oxígeno, hidrógeno, etc. Lo único realmente capital, es su estructura, su estructura lógica —cómo están conectadas las neuronas, cómo funciona. Si puede ser imitado por un computador, entonces no tiene ninguna importancia que este dispositivo esté hecho de carne. Si se logra copiar su estructura, se podrá imitar el cerebro, y si la mente es exclusivamente cerebro, entonces la habremos capturado.

VARELA: Lo que se asemeja a la idea —frecuente entre los neurocientíficos— de que a cada comportamiento corresponde un circuito de neuronas que explica su emergencia.

ELEANOR ROSCH: Uno de los primeros psicólogos que representó, bajo su forma actual, el conocimiento en la memoria de largo plazo, afirmó que cualquier ingeniero podría diseñar la espalda humana mejor de lo que lo hizo la naturaleza (efectivamente, muchas personas padecen problemas de la columna); en consecuencia, un ingeniero en informática podría seguramente elaborar una mente mejor.

GREENLEAF: ¡Ahí tenemos la arrogancia científica en todo su esplendor!

DALAI LAMA: Supongo que el que diseña el programa inicial de ajedrez tiene que saber, personalmente, jugar.

VARELA: ¿Pero es necesario que sea un buen jugador?

GREENLEAF: Sin duda, pero no necesariamente de primera categoría.

DALAI LAMA: Entonces, si tenemos un jugador de ajedrez que elabora un programa de ajedrez computacional, y que el computador puede posteriormente vencerlo a él y a otros jugadores mucho mejores, ¿acaso eso no sugeriría que el computador piensa? En definitiva, la pregunta es: el computador ¿piensa o no piensa?

GREENLEAF: Lo que el computador hace es consultar el árbol de juego y a cada segundo evalúa miles de jugadas. ¿Podemos llamar eso pensamiento? No es así como los humanos juegan al ajedrez. Puesto que no tenemos la capacidad de examinar cientos de miles de jugadas en un lapso de tiempo muy breve, procedemos de manera muy diferente. En realidad, no comprendemos cómo juegan los campeones: parecen percibir el tablero como si estuviera animado de potencialidades, un poco al modo yóguico. En cambio, cuando uno juega con una máquina, parece más o menos inevitable percibirla como si pensara, incluso si uno sabe más.

VARELA: Lo interesante de la pregunta de Su Santidad es que refleja exactamente el punto de vista de un investigador en informática: "Si podemos fabricar un computador que le gane a alguien, si puede ser optimizado, eso significa que vamos hacia alguna parte, que le estamos proporcionando a la máquina algo como..."

DALAI LAMA: Si uno tiene cierto programa y hace preguntas en el marco de dicho programa, obtendrá respuestas. Si uno hace preguntas fuera del programa, probablemente no obtendrá ninguna. Me pregunto si no hay ahí una especie de fenómeno paralelo: si un jugador mediocre redacta un programa, uno podría esperar a que

este programa responda dentro de los límites de la mediocridad de su gestador. ¿Pero qué sucede si el computador propone otras respuestas, en otras palabras, jugadas a un nivel superior que el programador? Eso me parece muy interesante y plantea ciertas interrogantes.

GREENLEAF: Efectivamente. La razón que hace que el programa pueda tener un mejor rendimiento que el programador es que el computador puede examinar cientos de miles —por no decir millones— de posibilidades diferentes en muy poco tiempo, el programador, en cambio, no.

THUBTEN JINPA (intérprete): En la práctica, ¿qué es lo que se programa? ¿El movimiento de las piezas de ajedrez, eso es todo? ¿Qué el caballo haga esto o lo otro, y así, sucesivamente?

GREENLEAF: Sí, y, finalmente, la máquina decide. Ella examina todo el árbol.

DALAI LAMA: ¿Es como una calculadora? ¿Basta presionar el dedo sobre teclas numéricas y poner uno de los signos de la operación deseada?

GREENLEAF: Exactamente. Uno realiza su jugada y la inscribe en el computador. Uno le indica, asimismo, a la máquina que ésta dispone de cierto tiempo, supongamos diez segundos, para jugar. Sobre esa base, ella examinará lo más lejos que pueda el árbol dentro de dicho lapso de tiempo, podándolo en función de su evaluación de cientos de miles o de millones de variantes examinadas.

Tomemos el juego chino del *go*, que hoy se practica esencialmente en Japón. No sé si Su Santidad está familiarizado con él. Se utiliza una superficie mucho más grande que la de un tablero de ajedrez y pequeñas fichas negras y blancas. Se han realizado numerosos esfuerzos para fabricar una máquina que pueda jugar al *go*, pero hasta la fecha los mejores programas son muy

mediocres. El *go* es mucho más difícil para el computador que el ajedrez. Esto se debe en parte al hecho de que hay muchas más posibilidades en el *go*, pero también a que los esquemas de un jugador experto son mucho más sutiles. En cierto sentido, el *go* se parece más a una danza, mientras que el ajedrez puede compararse con una batalla. Es muy difícil para un computador captar la esencia de un buen jugador de *go*.

LIVINGSTON: ¿No es también cierto que en el ajedrez las reglas son muy explícitas y que son limitadas? En el *go*, tal vez haya menos reglas, pero existen muchas más potencialidades en el terreno. El computador rinde más cuando hay múltiples reglas y muy estrictas. Por ejemplo, en la vida tenemos reglas, pero bastante flexibles, y las personas las cambian a medida que evolucionan; en consecuencia, el "juego" es imprevisible.

VARELA: Tal vez eso explica que los computadores sean tan buenos en matemáticas y tan malos en cuanto a visión.

¿Los Computadores Podrían Tener una Conciencia?

VARELA: De modo que, Su Santidad, al menos para los occidentales, parece convincente que aparatos artificiales puedan realizar ciertas acciones cognitivas como aprender a leer o recoger un objeto; es por este motivo que deseábamos hacerle una presentación sobre inteligencia artificial. Es extremadamente importante saber que en Occidente, cuando uno trata de entender la mente y el cerebro, utiliza los resultados de la investigación sobre inteligencia artificial como confirmación de la teoría. Antaño, en física, si yo tenía una teoría, podía probarla mediante una predicción. En las ciencias cognitivas, cada vez más, lo que demostrará que una teoría es cierta, es la posibilidad de fabricar una máquina que la ilus-

tre. Por ejemplo, si creo saber cómo funciona el movimiento, tengo que ser capaz de fabricar una máquina que se desplace. Es un tipo de argumento diferente; y la inteligencia artificial es utilizada como medio para validar lo que se postula a propósito de la mente. A ese respecto querría hacerle las siguientes preguntas: ¿cuál sería, según usted, el status de esas máquinas provistas de una discreta capacidad cognitiva? ¿Hay ahí algún tipo de mente, una especie de percepción? ¿Cómo compararlo, en ese sentido, con una mente humana común o una mente animal?

DALAI LAMA: A mi entender, aquí no se podría hablar de conciencia o de cognición, porque el concepto de cognición debe fundarse sobre un *continuum* de cognición respecto del momento anterior; no es algo derivado de la materia. Así, por ejemplo, tal como lo abordamos durante la discusión anterior, si no hay referencia a una conciencia sutil o extremadamente sutil, entonces no puede hablarse de una conciencia ordinaria que emerja de la ausencia de conciencia sutil. Me preguntaba si ciertas sustancias físicas, como resultado de cierta interacción, podían tener un nivel relativo de sensación cognitiva, no una percepción real, sino algo así como un facsímil. Realmente no me siento capaz de decidir claramente al respecto.

Según nuestra tradición, en ciertos casos, el poder de los mantras puede crear situaciones en las que las cosas actúan como si estuvieran provistas de cognición. En ciertos tipos de amuletos en los que están grabados mantras que se utilizan en magia negra, encontramos representados diversos animales —un sapo, un escorpión— que se comportan como si fueran reales. Al abrir su cuerpo, uno se encuentra con el amuleto de los mantras. La cuestión es saber si se trata o no de un ser verdaderamente sensible. No lo sé; se parece a un facsímil de un ser sensible, pero no tiene poder de conocimiento subjetivo.

VARELA: ¿Cómo zanjar la cuestión, Su Santidad?

DALAI LAMA: Es muy difícil, yo no puedo hacerlo. Existe una planta, una especie de flor pequeña que atrapa moscas. Personalmente, no sabría concluir si esa planta está dotada o no de cognición. Por ejemplo, en los textos tradicionales se mencionan diferentes tipos de seres de los reinos infernales que tienen forma de plantas. Por lo tanto, no puedo decidir al respecto.

VARELA: En los medios científicos se afirma que si alguna vez conseguimos fabricar una máquina capaz de imitar al ser humano al punto de que ésta nos engañe, es decir, una máquina capaz de sentarse aquí y de hablarnos, de beber agua, etc., de tal manera que uno no pueda decir que no es un ser humano, no por la calidad de su piel o por su apariencia, sino por su manera de actuar con uno, ésa será la prueba concluyente de que estamos lidiando con una mente sintetizada. En realidad, eso se denomina la prueba de Alan Turing, un criterio para decidir acerca del éxito de un proyecto de inteligencia artificial.

GREENLEAF: Hay varias cosas erróneas en ese punto de vista. En primer lugar, es increíblemente fácil engañarnos. Existe el famoso ejemplo de un programa que conversaba con la gente imitando a un psicoterapeuta no dirigista. Se trataba de un programa muy sencillo, pero indudablemente inteligente. Yo podría tener el siguiente diálogo con él: «¿Cuál es su problema, Newcomb?» «Estoy muy enojado hoy día.» «¿Por qué dice usted que está enojado?», y así, sucesivamente. El programa dispone de estrategias muy simples para contestar. ¡Las personas entraban rápidamente en confianza y terminaban contándole a la máquina secretos que no le habían confiado jamás a nadie!

DALAI LAMA: ¿De qué están hechos los computadores? ¿Unicamente de metal, plástico, circuitos, etc.?

VARELA: Sí, pero, una vez más, lo que importa es el esquema, no la sustancia.

DALAI LAMA: Es muy difícil decir que no es un ser vivo, que no está dotado de cognición, incluso desde un punto de vista budista. Nosotros afirmamos que ciertos tipos de nacimiento se fundan en un tipo de *continuum* anterior de conciencia. De hecho, la conciencia no proviene de la materia, pero es concebible que un *continuum* de conciencia la penetre.

HAYWARD: ¿Considera usted la necesidad de la continuidad de una conciencia anterior como un criterio definitivo? ¿Cada vez que hay cognición tiene que haber un flujo de cognición remontando hacia un tiempo sin comienzo?

DALAI LAMA: No existe ninguna posibilidad de emergencia de una nueva cognición sin relación con un *continuum* anterior. En caso de darse todas las condiciones exteriores y de estar en presencia de una acción kármica, no puedo descartar del todo la posibilidad de que un flujo de conciencia penetre efectivamente en un computador.

HAYWARD: ¿Un flujo de conciencia?

DALAI LAMA: Sí. (*Su Santidad ríe*). Es posible que un investigador profundamente implicado a lo largo de su vida en el trabajo [con computadores], en una próxima vida... [pueda renacer en un computador]. ¡Es el mismo proceso! (*Risas*) Entonces esta máquina medio humana, medio mecánica habrá sido reencarnada.

VARELA: ¿Entonces usted no descartaría esa eventualidad? ¿Usted no diría que es imposible?

DALAI LAMA: No podemos descartarla.

ROSCH: ¿Si un gran yogui estuviera muriéndose frente al mejor computador existente, podría proyectar su conciencia sutil dentro de éste?[1]

DALAI LAMA: Si la base física del computador adquiere el potencial o la capacidad de servir de base a un *continuum* de conciencia, pienso que sí. Creo que toda esta cuestión acerca de los computadores se resolverá con el tiempo. Sólo tenemos que esperar para ver lo que realmente va a suceder.

El Origen de la Conciencia

HAYWARD: Siguiendo con esa reflexión acerca del flujo de conciencia, ¿puedo preguntarle cuál es la refutación de la aparición de un momento nuevo de conciencia?

DALAI LAMA: Se trataría, en ese caso, del comienzo del *continuum* de conciencia.

HAYWARD: ¿Por qué no podría haberlo?

DALAI LAMA: En general, naturalmente, nos referimos al universo como algo sin comienzo. Entre las dos posiciones existentes —de que las cosas aparecieron sin causa particular y de que la conciencia tiene una continuidad sin comienzo—, aun cuando la última tal vez no resuelve todas las interrogantes, tiene definitivamente menos inconsistencias que la primera.

HAYWARD: De acuerdo, pero los científicos parten del principio que la conciencia nace de una causa material.

---

[1] En la tradición tántrica budista del Tibet, se considera posible que un practicante consumado transfiera su conciencia en el cuerpo de un animal que acaba de morir, si el cuerpo permanece realmente intacto.

DALAI LAMA: Los budistas no podrían aceptar ese punto de vista. La causa se divide en dos: la causa principal, o sustancial, y la causa cooperante. La materia sólo puede ser una causa cooperante, jamás la causa principal o sustancial de la conciencia. Esto está muy ligado a la cosmología. De acuerdo al punto de vista budista acerca de la evolución, el universo es infinito. En la cosmología budista, cada sistema de mundos atraviesa diferentes fases. A veces, se destruye; a veces, emerge; a veces habrá materia ordinaria; a veces, no la habrá; pero, en realidad, no hay ni comienzo ni fin. Y habrá siempre una conciencia sutil.

Entonces, ¿qué es un ser sensible? Lo que llamamos "ser sensible" es una entidad provista de un cuerpo y de una mente, y lo que entendemos fundamentalmente por "mente" es la mente extremadamente sutil.

HAYWARD: ¿Que es continua a través de todos los ciclos?

DALAI LAMA: Así es.

Un Mismo Cuerpo, Una Diferente Persona

LIVINGSTON: Quisiera hacerle dos preguntas. La primera tiene relación con el trasplante de corazón, y la otra con el trasplante de cerebro. El primer tipo de trasplante es realizable; el segundo, absolutamente teórico. Supongamos que uno de sus colegas sufra un infarto muy agudo y que se le proponga reemplazar el órgano maltrecho. Eso puede realizarse, y en términos médicos se hace en la actualidad, y podría practicarse incluso en este lugar. Si el trasplante se llevara a cabo, ¿el individuo sería el mismo tras la operación?

DALAI LAMA: Sí. Es interesante señalar aquí que en el sistema budista tenemos la teoría de la gota indestructible, que está presumiblemente ubicada en el lugar

del corazón. Ese corazón no debe identificarse con el corazón físico, que es normalmente tratado en medicina. "Corazón" tiene aquí una connotación diferente. A veces se designa así un lugar central. Es en ese sentido que debe tomarse aquí. En ese caso, si uno extrae el órgano corazón, no hay ninguna complicación. Si uno identifica lo que se llama "corazón" en el budismo con el corazón orgánico, entonces sí, un trasplante plantea un gran problema. Queda claro, entonces, que prefiero la interpretación según la cual no le sucede nada realmente profundo al individuo que padece esta intervención.

LIVINGSTON: Bien. ¿O sea que el individuo sigue siendo el mismo si la operación tiene éxito en lo fisiólogico?

DALAI LAMA: Sí.

JEREMY W. HAYWARD: ¿Puede intentar aclarar este punto? ¿Es esto así porque, desde el punto de vista de Su Santidad, el verdadero corazón, la gota indestructible, no ha cambiado? ¿El corazón físico ya no es el mismo, pero la esencia permanece idéntica?

DALAI LAMA: Exactamente. La gota indestructible no puede transferirse. Hay, sin embargo, en el tantrismo, una práctica en la que el cuerpo es cambiado por completo. Es como una resurrección en otro cuerpo. Se trata de la transferencia de la conciencia a un cuerpo aún fresco en la muerte, que aún no se ha descompuesto. Los dos cuerpos sucesivos supuestamente difieren radicalmente, pero se considera que la vida de la persona es la misma. Es muy místico, pero imaginen a alguien, un practicante tántrico, que transfiere su conciencia a un cuerpo que acaba de volverse cadáver. Su cuerpo anterior está muerto, se ha ido y se ha terminado. En este caso, hay un cuerpo totalmente nuevo, pero es la misma vida, la misma persona.

LIVINGSTON: ¡Con eso usted ya ha contestado la pregunta sobre el cerebro! Usted está diciendo que si uno

injerta ese órgano, eso equivale a un trasplante corporal, ¿verdad? En otras palabras, supongamos que necesitamos un cerebro en buen estado y encontramos uno en un cuerpo muerto —entiendo por ello un cerebro perteneciente a una persona técnicamente muerta, pero cuyo cerebro está intacto— y lo trasplantamos. Si esto fuera posible, el cerebro del individuo sería, efectivamente, continuo. Sería como si ese cerebro tuviera un nuevo cuerpo[2].

VARELA: Su Santidad, usted dijo anteriormente que la continuidad del yo estaba fundada en los recuerdos, que son supuestamente fenómenos cerebrales. Ahora que hemos cambiado de cerebro, ¿cómo puede seguir siendo la misma persona?

DALAI LAMA: El meditador que, mediante una técnica tántrica, transfiere su conciencia a un cuerpo muerto, no ha alcanzado el estado de Luz Clara de la muerte. Significa que no ha recorrido el proceso de la muerte. Por ello, está en condiciones de guardar todo el saber que ha acumulado durante su vida. No cabe duda de que la memoria no es el cerebro, es algo totalmente diferente. Sólo que, desde el punto de vista budista, no se trata sólo de una simple hipótesis. Por lo tanto, hay que experimentarlo, hay que verificar lo que puede suceder. (*Risas*) Pero digamos que si trasplantamos el cerebro para salvar a la persona, podemos afirmar después de la operación que es *su* cerebro.

LIVINGSTON: Aún no está del todo claro para mí. Pienso haber entendido, pero quisiera asegurarme de ello. ¿Que está dónde?

---

[2] Pareciera que, para el Dr. Livingston, la conciencia equivale al cerebro, de modo que cuando Su Santidad habla de la práctica tántrica de transferencia de la conciencia, él lo asimila a un trasplante de cerebro. Diríase que, en realidad, Su Santidad se refería a una transferencia de la conciencia mediante la práctica meditativa a un cuerpo completamente nuevo (con su propio cerebro, naturalmente). Este último punto queda aclarado en lo que sigue de la discusión.

DALAI LAMA: Si uno trasplanta el cerebro de B al cuerpo de A, el cerebro pertenece ahora a A. Aun cuando el cerebro antes no era suyo, tras la operación, decimos que pertenece a A, la persona que recibió el trasplante.

B. ALLAN WALLACE (intérprete): Entonces, es realmente diferente de la neurobiología occidental.

LIVINGSTON: ¡No estoy ni consternado ni decepcionado, estoy temblando! (*Risas*) ¡Pienso que es muy importante porque ,aunque sea a nivel hipotético, eso me indica que, en algún punto, usted considera la existencia del yo como sentido último!

DALAI LAMA: Durante la concepción, incluso la sustancia sobre la que se funda convencionalmente el yo —el óvulo y el esperma— pertenece a otros, a los padres. El cuerpo viene de otra persona, pero desde el momento en que la conciencia lo penetra, es el de una nueva persona —embrión, feto, sea cual sea el nombre que se le dé— aun cuando antes de eso no lo era. Entonces veo un paralelo aquí en el sentido de que los constituyentes físicos del embrión provienen de dos personas diferentes, obviamente de los padres, pero, desde el momento en que la conciencia entra en la célula combinada, esta última pertenece a dicha conciencia. ¡Hay, sin embargo, una manera más fácil de resolver la cuestión y es esperar que se realice un injerto semejante! (*Risas*)

Niveles de Conciencia

LIVINGSTON: ¿Puedo hacerle otra pregunta? Nos referimos anteriormente a A como la persona que recibe el cerebro, ¿cierto? Hablemos ahora de B, que donó su cerebro. ¿Dónde están sus experiencias, dónde están los recuerdos que acumuló durante su vida?

DALAI LAMA: Según la concepción budista, cuando todo este conocimiento está almacenado, lo está bajo algún tipo de impronta. Sólo cuando estas improntas son activadas y se traducen en acciones, entra en acción el cerebro. Por ello, en la medida en que los seres *humanos* emplean la conciencia a través del cerebro, se trata de una actividad mental que es *humana*, pero la conciencia misma no lo es.

HAYWARD: ¿Entonces sobre qué están fijadas esas improntas?

DALAI LAMA: De acuerdo al *prasangika*, sería simplemente en el yo, mientras que si uno suscribe la posición de una escuela más fundamental como el *yogachara*, entonces la impronta se fija sobre el flujo de la conciencia —la conciencia mental— y no en el cerebro.

La mejor explicación proviene del yoga tantra superior. En este caso, la conciencia está dividida en tres niveles: ordinaria, sutil y muy sutil. Tal como lo discutimos anteriormente, mientras más ordinarios los niveles de la mente, más dependientes del cuerpo. Mientras más sutiles, menos dependientes, y la conciencia muy sutil es independiente del cuerpo. Tenemos esta conciencia muy sutil que se denomina Luz Clara, mente de Luz Clara. Los niveles más ordinarios de la mente, que se expresan a través de la interacción con los cerebros, las neuronas, los órganos de los sentidos, proceden así porque tenemos esta fuente que es la conciencia muy sutil. Entonces hay una gran distinción en el hecho que para el budismo los niveles ordinarios de conciencia son propiedades emergentes de la Luz Clara sutil, mientras que para ustedes, personas del mundo de la ciencia, normalmente todo proviene del cerebro. Así como todos los niveles ordinarios de la mente surgen de la conciencia muy sutil, finalmente se disuelven en esa conciencia. Es, pues, la fuente de todos los niveles ordinarios de la mente.

Por ello, podemos decir que la bodega de la conciencia, donde se fijan todas las improntas, es la conciencia muy sutil. Conserva almacenados los recuerdos.

LIVINGSTON: La mente de Luz Clara permanece en el cuerpo de A que recibió el cerebro de B. ¿Correcto?

WALLACE (intérprete): Así es. Mientras que en el caso que expuso anteriormente Su Santidad, acerca de una persona transfiriendo su conciencia a otro cuerpo, es precisamente la conciencia de Luz Clara lo que se transfiere, y es por ese motivo que se dice que es la misma persona la que se ha trasladado a otro cuerpo. Aun cuando el cerebro es diferente, lo que ha sido transferido es el *continuum* de la Luz Clara, o la mente muy sutil.

HAYWARD: ¿Cómo llama usted la mente de Luz Clara, la conciencia sutil? ¿*Kun zhi?*[3]

DALAI LAMA: Aun cuando en ciertos textos tántricos se llama *kun zhi*, es muy diferente de la explicación del *yogachara*. El término sánscrito es *alaya vijñana*.

---

[3] La *kun zhi* (*kun gzhi*) o *alaya vijñana* en sánscrito, es la octava conciencia, o "conciencia de fundación", en el sistema *yogachara* de ocho conciencias. Muchos la llaman "conciencia de almacanamiento", porque de acuerdo a la escuela *yogachara*, ahí permanecen inscritas huellas de acción kármica previa, transformándose en semillas de acciones futuras. La séptima conciencia (sánscrito, *manas;* tibetano, *nyon yid*) es la mente nublada que instiga la subjetividad o autoconciencia. Conlleva un sentido embrionario de dualidad entre sujeto y objeto. Las seis conciencias restantes son consideradas como conciencias de los sentidos. Cinco son las conciencias relacionadas con los cinco sentidos habituales. La sexta conciencia (sánscrito, *mano-vijñana*, tibetano, *yid*) es el aspecto de la mente que coordina la información de la conciencia de los sentidos para que, por ejemplo, el perfume, la forma y el color de una manzana estén todos relacionados con el mismo objeto. Su Santidad el Dalai Lama se refiere a este sistema en el párrafo siguiente, pero luego explica variaciones tántricas sobre éste.

Este se relaciona a veces con la mente de Luz Clara muy sutil, pero se trata de un concepto diferente, ya que el *alaya vijñana yogachara* establece ocho categorías de mente, mientras que el sistema tántrico concibe seis conciencias mentales. Cinco conciencias son sensoriales y la sexta está incluida en la conciencia mental. La conciencia sutil está incluida en la sexta conciencia, pero no es idéntica a ella. Otra diferencia es que, de acuerdo a los *yogacharins*, la conciencia de almacenamiento fundamental es siempre éticamente neutra.

Es también muy importante saber que el término *Luz Clara, osel ('od gsal)* en tibetano, ha sido utilizado en varios contextos diferentes. En los sutras se refiere al vacío, la naturaleza última de la mente. En el texto del *Uttaratantra* , este término ha sido utilizado para describir la naturaleza luminosa de la actividad conocedora de todas las mentes; y en la práctica tántrica, significa la conciencia muy sutil[4].

Hay, pues, tres niveles de mente: el ordinario, el sutil y el muy sutil. El nivel muy sutil es la Luz Clara. Los niveles sutiles de la mente remiten a lo que uno experimenta después de la experiencia de la Luz Clara, al pasar por el proceso de disolución en la muerte.

¿Cómo hacemos la distinción entre ellos? El nivel ordinario de la mente son las percepciones sensoriales. El nivel sutil se refiere a lo que los textos denominan técnicamente las "ochenta concepciones indicativas". Esto es difícil de explicar. La primera categoría designa un aspecto de la experiencia del proceso de disolución que acontece al momento de la muerte; también incluye emociones negativas como el deseo, el odio, etc., a saber, las *kleshas*. Las seis *kleshas* de raíz —las seis distorsiones mentales

[4] El *Uttaratantra*, pese a su nombre, no es un texto tántrico sino un tratado sobre la naturaleza del Buda, el estado mental despierto que es considerado la naturaleza básica de los seres conscientes.

fundamentales— forman parte de la segunda categoría, la mente sutil. De estas ochenta concepciones indicativas, treinta y tres indican la naturaleza de la aparición blanca —un estadio en el proceso de disolución en la muerte— y cuarenta concepciones que indican la naturaleza del incremento rojo, que es el segundo estadio de la disolución. Luego hay siete para el tercer estadio, denominado la realización mortal, o cuasi-realización negra. Se la denomina así porque se acerca a la experiencia real de la Luz Clara.

HAYWARD: ¿Podríamos aclarar un poco este punto? Usted describe estos estadios en términos de proceso de muerte, ¿pero están, sin embargo, siempre presentes?

DALAI LAMA: Sí. En estos cuatro estadios de disolución, los primeros son más ordinarios comparados con los últimos. En consecuencia, cuando estas diferentes emociones —las ochenta concepciones— se manifiestan —como indicación de los cuatro estadios de disolución que han de seguir— también difieren en el sentido que las más ordinarias requieren más movimiento o energía. Tal como existe una diferencia en el grado de sutileza al momento de la disolución, también hay una diferencia en energía, que es la montadura o vehículo de la conciencia de las ochenta concepciones.

Las concepciones ordinarias —tales como el deseo intenso o una fuerte aversión por algo— muy cargadas emocionalmente, están asociadas a los dos primeros estadios del blanco y del rojo. Y aquellas que son neutras, están asociadas con el tercer estadio, la cuasi-realización negra. Existen, pues, estos tres estadios de disolución: aparición blanca, incremento rojo, cuasi-realización negra. Y, luego, la Luz Clara final, o cuarto estadio. Otra manera de referirse a estos cuatro estadios de la disolución es "vacío", "muy vacío", "sumamente vacío", y "completamente vacío". Estos cuatro estadios comprenden el proceso de disolución que

ocurre tras la disolución de los elementos físicos —tierra, agua, fuego y aire[5].

Así, antes de atravesar la primera etapa —la aparición blanca— los lazos kármicos entre el cuerpo físico y los niveles ordinarios de la mente ya han sido cortados. El cuerpo físico ya no puede funcionar como la base para los niveles más ordinarios. En términos clínicos, la persona está muerta en el momento en que el aire se disuelve en la conciencia, justo antes de la aparición blanca. Sin embargo, aun cuando el lazo kármico entre el cuerpo y la mente se ha roto, el yo de la persona aún se encuentra en el cuerpo viejo.

El cuerpo puede no descomponerse cuando la persona está en la Luz Clara. Algunas personas pueden permanecer en ese estadio durante una semana, o incluso veintidós días. Esto ya ha sucedido en India. Por ejemplo, al momento de fallecer Kyabje Ling Rinpoche, mi tutor, esta experiencia duró trece días. Su cuerpo permaneció muy fresco. Esta conciencia, la conciencia muy sutil, es el yo o la conciencia que emigra hacia la siguiente vida. En ese momento, la conciencia es completamente independiente del cuerpo. Por ende, puede moverse.

VARELA: ¿Dónde está la memoria de esa conciencia, Su Santidad?

DALAI LAMA: Los recuerdos que se basan en el nivel ordinario de la mente, y, por ende, del cuerpo, ya se han ido. Pero la memoria más sutil permanece. La memoria más sutil, relacionada con la conciencia más sutil, prosigue. Algunas personas, mediante el poder de su meditación, son capaces de llevar los niveles más ordinarios de la mente a un nivel más sutil, más profundo. Cuando alcanzan ese grado superior, son capaces de activar el nivel más sutil y de ver acontecimientos de sus vidas pasadas.

---

[5] De acuerdo a la tradición tántrica budista del Tibet, todo está compuesto de los elementos tierra, agua, fuego, aire y espacio. Al momento de la muerte, la base elemental de la vida en un cuerpo físico se disuelve como sigue: la tierra se disuelve en el agua, el agua en el fuego, el fuego en el aire, y el aire en el espacio, o conciencia.

Esto demuestra que si uno es capaz de llevar su nivel de conciencia a un estado sutil, uno puede ligar su vida con el pasado y el futuro.

Esta explicación se basa en el sistema del yoga tantra superior y en la experiencia de muchos meditadores. Yo mismo he conocido a varios. Sin embargo, otros lo explican a través del *sutrayana*. De acuerdo a esta versión, se puede alcanzar, sin la menor práctica tántrica, una conciencia más elevada, en la cual se pueden experimentar acontecimientos de la vida pasada y tener premoniciones. Esta afirmación se funda en la sexta conciencia mental de los niveles más ordinarios de la mente. ¿Cómo es posible? No sabría decirlo claramente.

LIVINGSTON: ¿Piensa usted que sería posible que yo tuviera una mente de Luz Clara?

DALAI LAMA: Según Buda, de acuerdo a la explicación tántrica, cualquier persona, cualquier ser viviente puede tener esa experiencia, al momento de su muerte, naturalmente, pero también mediante técnicas meditativas.

LIVINGSTON: Pero volvamos a A y B, en la situación de un trasplante de cerebro. Supongamos que A necesitaba un cerebro porque el suyo estaba dañado y B tenía un cerebro que no podía usar porque su cuerpo estaba dañado. Supongamos que realizamos ese trasplante y la operación es un éxito, la persona vive, vuelve a ser activa, y puede incluso meditar y hacer otras cosas. Si le entendí correctamente, el yo es aquel que ha recibido el cerebro, A. Ahora, si hablamos por el momento de B, ¿qué sucedió con su potencial de Luz Clara cuando su cerebro fue transferido a A?

DALAI LAMA: Un punto que debe ser considerado es que el lapso de tiempo en que una persona permanece en la Luz Clara está parcialmente determinado por la condición en que ese individuo se encuentra al momento de su muerte. Por ejemplo, si alguien muere en un accidente, el proceso de disolución es muy rápido, algunos fragmentos de segundo, como la experiencia con las

letras en la pantalla. Pero si la persona muere de muerte natural, su experiencia de la Luz Clara puede ser larga. Por lo tanto, si el donante de cerebro no está muerto al momento de la operación, él puede tener la experiencia de la Luz Clara de la misma manera como ocurre, por ejemplo, cuando el proceso respiratorio ha recién cesado pero el cuerpo aún no se ha descompuesto. Una cosa de la que no hay que olvidarse es que la experiencia de la Luz Clara ocurre en el corazón, no en la cabeza.

Dualismo, Cuerpo Sutil y Cuerpo Ordinario

VARELA: ¿Cómo se comunican entre sí los niveles ordinario y sutil? Usted señaló que el *continuum* del nivel sutil podía entrar en otro cuerpo. Esto no me parece muy explícito. ¿Cómo ocurriría eso? Para un occidental, esto parece una posición muy dualista: hay un cuerpo, y luego algo que viene desde afuera y lo penetra. No parece una explicación muy satisfactoria.

DALAI LAMA: Es preciso entender que la mente muy sutil no está aislada del cuerpo, porque existe un cuerpo muy sutil conjuntamente al viento-*prana*.

VARELA: ¿Qué relación hay entre ese cuerpo y el cuerpo ordinario?

DALAI LAMA: Su naturaleza es una sola. Desde el punto de vista funcional, se le denomina "viento muy sutil", "energía", mientras que desde el punto de vista de la medida de su claridad, se le denomina "mente muy sutil". Antes de que esa mente muy sutil entre en la concepción, ya tenemos un cuerpo sutil del estado intermedio, el bardo[6]. Se le

[6] Según la tradición budista tibetana, existen seis estados intermedios, o bardos, uno de los cuales se sitúa entre la muerte y el renacimiento. La mente muy sutil vaga en este bardo, pasando por varias experiencias, dentro del cuerpo de un bardo que es también sutil. Al no ser sustancial, puede volar, atravesar muros.

denomina sutil, comparado al cuerpo ordinario que es el nuestro actual, pero aun así es un cuerpo. Ese cuerpo es un ser completo, una forma completa; tiene su propio habla, su propia forma —todo. Y también pasa por un proceso de muerte. El momento en que esta mente muy sutil entra en el cuerpo siguiente es aquel en que los agregados psíquicos del ser anterior, el ser del bardo, dejan de ser. La muerte del ser del bardo es simultánea a la concepción del ser humano. También hay experiencia de Luz Clara en ese instante, una experiencia llamada Luz Clara del proceso de inversión. Luego tenemos la mente sutil de la cuasi-realización negra, luego la extensión roja, luego la aparición blanca. Luego, todo se vuelve cada vez más ordinario, hasta el nacimiento.

HAYWARD: ¿Es, pues, exactamente inverso al proceso de la muerte del que conversamos anteriormente?

DALAI LAMA: Sí, exactamente inverso.

THUBTEN JINPA: Según un autor budista del monasterio de Drepung, hay dos niveles en la persona, uno sutil y uno ordinario. Fundada sobre el cuerpo y la mente muy sutiles, hay una persona sutil, y, fundada sobre sus niveles ordinarios, hay una persona ordinaria. De ahí la pregunta: ¿se trata acaso de dos personas distintas? El autor contesta que no porque, cuando los niveles ordinarios de la mente están activos, los niveles sutiles permanecen latentes y viceversa. Por lo tanto, no hay dos personas y no hay discontinuidad. Según otra interpretación, la mente y el cuerpo muy sutiles son continuos y funcionan siempre. Están siempre ahí presentes, aunque la persona tenga o no una experiencia activa al nivel ordinario. Hay, por lo tanto, dos maneras de comprenderlo, es muy difícil.

DALAI LAMA: Para nosotros, esos fenómenos pertenecen tal vez a la tercera categoría, aquella que es muy oculta. Si no se acepta la teoría de la reencarnación, hay muchas cosas en el mundo que no se pueden explicar de manera lógica. Hay que considerarlas simplemente como diferentes acontecimientos accidentales. Si afirmamos que las cosas ocurren simplemente porque sí, sin una causa particular, no hay ningún motivo para que cualquier cosa no sea la resultante de la nada.

VARELA: En lo que acaba usted de decir, el hecho de que esos fenómenos muy sutiles —y, por lo tanto, la conexión entre los niveles ordinario y sutil— sean muy difíciles de verificar es algo muy importante para mí. Es por ello que el oído occidental percibe ahí una especie de dualismo, como el de la mente y de la materia, separados para siempre. Pero, en realidad, esa conclusión no es realmente necesaria.

DALAI LAMA: A ese respecto, tal vez sería interesante señalar que, según el *kalachakra*, hay una distinción entre diferentes niveles de elementos. Están los cinco elementos exteriores y los cinco elementos interiores; y, dentro de éstos, hay dos niveles, uno ordinario y uno sutil. Luego el texto menciona un viento muy sutil, técnicamente denominado "viento-soporte de vida", que tiene la naturaleza de los cinco colores , de los cinco rayos de luz coloreados que son de la naturaleza de los cinco elementos. La fuente fundamental de todos los elementos es esta energía muy sutil, que es de la naturaleza de los cinco elementos. Esta produce los niveles sutiles de la energía, de los niveles sutiles de los elementos en el cuerpo, que engendran, a su vez, los niveles ordinarios. Estos, a su vez, están en relación con los elementos exteriores.

HAYWARD: ¿Entonces cada uno surgió del otro? El muy sutil, naturalmente, es la Luz Clara. ¿Está siempre presente, y de ahí nace la conciencia sutil, que engendra la conciencia material, sensorial?

DALAI LAMA: Exactamente.

VARELA: De hecho, si lo examinamos de más cerca, es como si hubiera una enorme cantidad de subdivisiones. Es como un *continuum* que va de lo más ordinario a lo menos ordinario.

DALAI LAMA: Sí.

HAYWARD: Entonces, ¿podría decirse que esos niveles de conciencia ordinarios y sutiles se encuentran todos contenidos en germen en la conciencia de Luz Clara?

DALAI LAMA: Sí, cual semillas. Un texto de la tradición *sakya*[7] habla de esta mente muy sutil, que es la mente de Luz Clara, que contiene, por una parte, y potencialmente, todas las cualidades resultantes de la budeidad; por otra parte, contiene todas las particularidades —o realizaciones— de la senda, bajo la forma de cualidades; y finalmente, posee los atributos de los niveles ordinarios de la existencia cíclica bajo la forma de características.

Hemos abordado esta explicación de los elementos exteriores bajo el ángulo de los individuos, pero habría también que hacerlo en función del entorno, que percibimos conjuntamente. Este puede ser considerado como un efecto del karma, como los efectos que experimentamos conjuntamente. Hay dos tipos de karma. Uno es muy individual; el otro, colectivo, porta frutos que pueden ser experimentados por todos. Cuando el segundo tipo de karma madura, lo experimentamos, no solamente en nuestro propio ser, sino también en nuestro entorno.

[7] Hay cuatro grandes tradiciones en el budismo tibetano. Por orden de antigüedad son *nyingma, sakya, kagyu* y *gelug*.

DESARROLLO DEL CEREBRO HUMANO

Robert B. Livingston

Importancia de la Cooperación en la Evolución

Espero poder dilucidar dos aspectos del desarrollo del cerebro humano. El primero está ligado a ese maravilloso momento de la evolución en el cual el cerebro humano conoció una expansión espectacular, casi explosiva —cuando surgimos como especie, en el sentido occidental de la palabra; el segundo tiene relación con el desarrollo extraordinario de ese órgano en el individuo desde la embriogénesis y durante la primera infancia.

En el útero, el cerebro es lo que crece en mayor medida y lo más rápidamente. Representa el mayor obstáculo para un nacimiento sin riesgos; tras el nacimiento, en seis meses, duplica su volumen y alrededor de los cuatro años vuelve a duplicarlo una vez más. Estos procesos —evolución y desarrollo— constituyen nuestra mayor herencia humana. Sin duda, constituyen los fenómenos más notables de la historia de la vida en este planeta.

Es fácil comprender cómo un cerebro más grande, dotado de un número importante de neuronas y de oportunidades para tomar decisiones, para pensar las cosas más completamente, para estar más presente, puede procurar ventajas selectivas tanto para la fe, la confianza mutua, la cooperación y el altruismo, así como para el sentido del propio territorio, la desconfianza, la competencia y la combatividad.

Tengo la impresión de que esta evolución ha sido desnaturalizada en Occidente por la exageración de las ventajas selectivas de la competitividad y la combatividad. Tanto del lado de la evolución como del desarrollo, existen elementos que prueban claramente que la mayoría de los organismos, sea cual sea su complejidad, incluidos los organismos unicelulares, no pueden desarrollarse, ni menos aun sobrevivir, sin cooperar con otras formas de vida. Nuestra tendencia ha sido minimizar la cooperación —como contribución a la evolución— en beneficio del papel jugado por el conflicto. Tal vez este último sea más espectacular y golpee en mayor medida la imaginación.

DALAI LAMA: ¿Hay en esto alguna relación con la noción de lucha, en el sentido marxista?

ROBERT B. LIVINGSTON: Sí, absolutamente. Por lo demás, me gustaría referirme a ella. Jacques Barzan, un historiador franco-norteamericano de la cultura, escribió un libro en el que sugiere que las opiniones predominantes en Occidente han sido deformadas por las interpretaciones erróneas de los escritos de Darwin, Marx y Freud. Asimismo, se ha insistido equivocadamente en ciertos aspectos de esos textos. Muchos exégetas y sociólogos comparten esta opinión. Según Barzan, las lecciones que sacamos de la lectura de Darwin ponen demasiado hincapié en la competencia y en el conflicto. El mismo Darwin jamás utilizó la expresión "supervivencia del mejor adaptado". Se trata de un concepto de Herbert Spencer, que no era científico. Darwin más bien expresó un punto de vista equilibrado, resaltando la importancia relativa de la interdependencia y de la cooperación entre las especies, comparadas con la agresión y la competición. La insistencia a ultranza respecto de la manera de enfocar las cosas de Spencer nos ha llevado a la presunción, muy difundida, de que la selección natural depende esencialmente de la competencia entre las especies, del conflicto y de la conquista.

dades de comunicación entre padres e hijos. Es lo que ha permitido la evolución del lenguaje y la cultura.

¿Y qué decir del conflicto y de la competición en la evolución? La aparición del lenguaje y de la cultura permite al niño adaptarse al entorno tanto físico como social. Esto significa también que los padres pueden controlar la educación de los niños en pos de la compasión, el conflicto o la cooperación para resolver los problemas sin perjudicar a los hombres o a los animales. Se trata de una magnífica oportunidad cuyo vasto potencial aún no hemos percibido. Es por este motivo que estoy tan contento con este encuentro, porque pienso que con usted podemos hablar de una educación y de una adaptabilidad del cerebro infantil que apunte a poner término a los conflictos y a evitar los sufrimientos.

Eso es lo que quería decir a propósito de la evolución. Mañana me referiré a su historia.

Fecundación

El sistema nervioso está construido para la acción, y se pone en marcha mucho antes del nacimiento. Mientras dure, todo aquello que lleve a cabo tendrá por finalidad satisfacer la necesidades del individuo. Esto es igualmente cierto para las acciones más nobles de un ser humano como, por ejemplo, las de un *bodhisattva*[1]. La diferencia entre una vida ordinaria y una vida de santo depende, a todas luces, de la manera en que son asumidas estas satisfacciones internas durante la primera infancia y un poco más tarde; esto también es válido, por lo demás, para el aprendizaje de otras normas y conductas sociales.

---

[1] Figura modelo del budismo *mahayana*, el *bodhisattva* se caracteriza por las seis "virtudes trascendentales": la generosidad, la paciencia, la disciplina, la perseverancia, la meditación y el conocimiento de la naturaleza de la realidad.

Es útil reflexionar acerca de la información que nos aporta la evolución sobre la cooperación y reconocer en qué medida el insistir exageradamente sobre la dimensión competitiva puede deformar nuestras hipótesis. Este es mi ejemplo favorito: el lupino, una flor salvaje, azul, común en las praderas alpinas, se encuentra generalmente en lugares donde no crece prácticamente ninguna otra flor. Fruto de algún prejuicio inconsciente, ciertos botánicos supusieron que la existencia aislada de esta flor se debía a su comportamiento, similar al de un "lobo solitario"; de ahí su nombre "lupino", ligado a "lobo". Se sospechó que los lupinos alejaban a las demás plantas, apropiándose de su alimento. Posteriormente, se descubrió que los lupinos han desarrollado una ventaja selectiva, adquiriendo la capacidad de sobrevivir en regiones pobres en minerales. Una vez desaparecidos, los lupinos dejan tras de sí un residuo de concentrados minerales que permite a otras plantas, mucho menos adaptadas, florecer. La "calumnia" de la que son víctimas los lupinos es aún más inmerecida puesto que se ha reconocido tardíamente que el lobo también es mucho más cooperador que combativo en relación con su entorno. Este es un ejemplo de doble prevención injustificada en lo que concierne al equilibrio existente entre cooperación y conflicto en la evolución.

Entre los primates superiores y los primeros hombres, el cerebro duplicó su tamaño y esto sucedió de manera súbita; por eso se hizo necesario que los bebés nacieran prematuramente en relación con los grandes monos restantes. Si bien no se produjeron cambios considerables en la pelvis femenina —para ajustarse a un desarrollo cerebral prenatal—, en cambio, el parto prematuro se hizo necesario puesto que el cerebro proseguía su crecimiento tras el nacimiento. Un período importante de desarrollo postnatal de este órgano implica una prolongada infancia, lo que significa una larga interdependencia entre padres y niños. Al hacerse necesario un largo período de crecimiento del cerebro, para que alcance su pleno volumen, esto se traduce en tiempo y posibili-

En general, las acciones orientadas a este tipo de satisfacciones, han sido modeladas y organizadas por la selección natural para asegurar el bienestar y la supervivencia de la especie. Ya antes de la fecundación nos encontramos con estas acciones orientadas, cuando el esperma nada en el canal genital materno hacia el óvulo gigante (aproximadamente mil veces el volumen de una célula individual de esperma) que ha emergido del folículo y flota melancólicamente hacia el estuario de la trompa de Falopio. El huevo es relativamente grande porque tiene que alimentar al embrión durante un cierto tiempo hasta que ocurra el establecimiento de la placenta. Hay muchos espermatozoides y cada uno de ellos lucha para penetrar el óvulo. Cuando uno de ellos logra acercarse, entra. La cabeza del espermatozoide contiene todo lo necesario para el acto de la fecundación.

Provenientes de los ovarios y de los testículos, las células sexuales, óvulo y esperma, contienen cada uno de ellos veintitrés cromosomas. Estos comprenden los genes responsables de la herencia. Cada uno de los padres aporta veintitrés cromosomas que se combinan para proporcionar cuarenta y seis pares de cromosomas al óvulo fecundado.

Veamos ahora cuántas combinaciones de genes son posibles para cada individuo nuevo. Cada célula sexual recibe la mitad del total de cuarentaiséis cromosomas, que cada uno de los padres lleva en las células no sexuales, así como en cada una de sus células sexuales hasta la división celular final. Durante esta división, medio par va a una célula y el otro medio va a otra célula. Por lo tanto, los veintitrés cromosomas se reparten al azar y hay 8,39 millones (2^{23}) de huevos diferentes y 8,39 millones de espermatozoides diferentes. Esto significa que hay una gama enorme de posibilidades para cada una de las contribuciones parentales. Durante su vida, la hembra no producirá más que cuatrocientas de esas selecciones cromosómicas; el macho, varios millares de múltiples. El proceso de fecundación combina estas dos loterías para producir un retoño. ¡El hijo será, por lo tanto, un individuo seleccionado al azar entre

70,37 trillones (8,39 millones x 8,39 millones) de posibilidades proporcionadas por sus padres!

DALAI LAMA: Antes de la entrada del espermatozoide en el huevo ¿no hay posibilidad de nacimiento? Y una vez que el esperma está dentro del óvulo ¿hay absoluta certeza respecto del desarrollo del embrión, o existe aún un margen de incertidumbre?

LIVINGSTON: Un nacimiento sin intervención del esperma se llama "partenogénesis". Pero no es el caso de los seres humanos; una mujer no puede, aparentemente, tener progenitura si no concurre el espermatozoide; sin embargo, es posible inducir la partenogénesis en las ranas tocando el huevo con una aguja o imponiéndole cualquier otro tipo de perturbación mecánica. Por otro lado, la exposición al esperma no garantiza la fertilización. Incluso después de una fecundación del óvulo por el espermatozoide, no hay ninguna certeza de que el desarrollo embrionario y fetal tenga éxito. Cada uno de los acontecimientos que acompañan el largo desarrollo del proceso reproductivo es problemático e incierto, incluso en circunstancias consideradas como normales.

DALAI LAMA: Si tal es el caso, ¿es necesaria una tercera causa cooperante para el desarrollo real del feto?

LIVINGSTON: Desde el punto de vista de la ciencia occidental, son necesarias numerosas causas cooperantes para el buen desarrollo del feto.

DALAI LAMA: El esperma ¿está compuesto de muchas células, o, al igual que la ameba, de una sola?

LIVINGSTON: Cada eyaculación contiene millones de espermatozoides, pero cada uno de ellos, que consta de una cabeza y de una cola, es una célula única e independiente.

DALAI LAMA: Entonces, el color de los ojos, la forma de la nariz, etc., ¿están determinados por el código genético de los cromosomas?

LIVINGSTON: Sí. Como usted sabe, cada persona es la consecuencia creativa de la unión entre cromosomas semi machos y semi hembras. Ciertos rasgos heredados se expresarán por genes de carácter femenino y otros por genes de carácter masculino.

DALAI LAMA: Pero si el embrión recibe un alimento adecuado, cuidados, etc., entonces, ¿cuáles son los factores que son determinados por el código genético natural?

LIVINGSTON: Pienso que algunos tejidos contienen exactamente lo que se requiere, mientras que otros, no están enteramente determinados. Como ya lo indicamos, cada huevo fecundado y, en consecuencia, cada individuo creado, es uno entre 70,37 trillones de posibilidades. Es un número muy elevado. 70 trillones es 20 veces el déficit de los EE.UU. (*Risas*) Supongo que es superior a la suma de los seres humanos que han sobrevivido hasta la edad de reproducirse y que han logrado engendrar retoños y esto desde el comienzo de la línea de los homínidos. Usted puede mirar en el entorno suyo, en esta habitación y constatar que no hay duplicados, también puede examinar el conjunto de la población del mundo y asegurar con toda seguridad que no hay duplicados. Esto, pienso, es una afirmación muy importante. (*Su Santidad suelta una carcajada*).

DALAI LAMA: Un embrión deformado, ¿es el resultado de una deformación del esperma o esto se produce en un estadio más tardío, a causa de circunstancias posteriores?

LIVINGSTON: Esto puede resultar del esperma, del óvulo o de una anomalía en el desarrollo del embrión.

También puede deberse al útero materno, a la placenta o a las endocrinas. Pienso que cada nacimiento es una especie de milagro, vista la enorme cantidad de posibilidades de error.

Importancia de los Cuidados Durante el Embarazo y los Primeros Años

Quisiera ahora aportar algunas explicaciones relativas al desarrollo del cerebro humano. Al momento del nacimiento, el cerebro humano medio pesa aproximadamente 350 gr. En seis meses duplica su volumen. Es como agregar una cantidad importante de nuevos componentes a un computador y duplicar el número de sus conexiones. Las consecuencias no se adicionan, sino que se multiplican y tienen como corolario una vasta extensión de poderes de percepción, de expresión, de manipulación y de conocimiento. ¡Lo único que se requiere para duplicar el volumen del cerebro en seis meses son cuidados tiernos y leche materna! Hacia el fin de los tres primeros años, el cerebro del niño ha vuelto a duplicar su volumen. Después de esto, el cerebro sólo crece en un porcentaje modesto hasta los veinte años aproximadamente, lo que corresponde al fin del crecimiento.

JEREMY W. HAYWARD : ¿Significa esto que si el niño no recibe cuidados tiernos su cerebro no se desarrolla?

LIVINGSTON: Absolutamente. Esto nos lleva a un punto muy importante. El tacto es el soporte de vida del recién nacido. Si el bebé no es acariciado, tocado, mecido tiernamente, si no se le habla, sufrirá de depresión, podrá enfermar y morir, simplemente por falta de caricias y de cuidados afectuosos. Si la madre está subalimentada durante los tres meses que preceden el embarazo, durante el embarazo y el tiempo del amamantamiento, será incapaz de proporcionarle al niño —a través de la placenta y la leche— el alimento necesario para

asegurar el crecimiento rápido de los tejidos de su cuerpo y su cerebro. La subalimentación de la madre le impedirá al niño estar en condiciones de desarrollar plenamente su potencial genético, de expresarlo totalmente a través del desarrollo corporal y cerebral.

Loque importa retener es que dos tercios de los niños del mundo no desarrollan totalmente su potencial genético debido a la subalimentación o a diversas enfermedades que afectan su crecimiento y sus experiencias. Es probable que, con diferentes grados, esto sea igual para todos los niños en virtud de una cierta negligencia respecto de sus posibilidades o de sus facultades infantiles. Esto significa que la mejor manera para los padres de asegurar la perennidad de sus propias capacidades y aptitudes genéticas es cultivando escenarios de intercambio óptimos con ellos. Si en alguna parte del mundo los niños son pasivos, dependientes y débiles, eso terminará tarde o temprano afectándonos a todos; la historia mundial nos enseña que de cualquier cultura pueden emerger seres y talentos excepcionales; sólo es necesario utilizar esa pequeña oportunidad entre 70,37 trillones y luego le corresponde a los padres que ésta llegue a florecer plenamentel.

Al momento de nacer, los niños tienen prácticamente todas sus neuronas —más del 90%—, y todas son vitales. Estas pueden vivir tanto tiempo como la persona, pero no se reproducen. Varios millones —tal vez, 2.000 millones— de células nerviosas se desarrollan durante el primer año de vida, pero luego no hay ningún florecimiento de nuevas células nerviosas. Estas células nerviosas del primer año son muy interesantes porque son pequeñas neuronas; de hecho, al comienzo los neuroanatomistas pensaban que se trataba de células gliales y no de neuronas. Estas pequeñas neuronas tienen un comportamiento particular, se desarrollan en el cerebro, están influenciadas por la acción del medioambiente sobre el cerebro y establecen conexiones en función de lo que sucede. Para ellas no hay predestinación: son las experiencias vividas por el niño las determinantes, lo que quiere decir que los niños se construyen para sí mismos

cerebros que son únicos en la medida en que están fuertemente ligados a su experiencia individual. El cerebro ya es de por sí único, pero los niños lo transforman en algo aún más único.

Ya mencioné que el cerebro duplicaba su volumen durante los seis primeros meses y que esto se debía al aumento de volumen de las células individuales, a los diferentes cambios que éstas sufrían y a la cantidad de conexiones que se establecían, así como al enriquecimiento de estas últimas en función de la experiencia. Hay, por lo tanto, nuevas células junto a numerosas células antiguas que modelan el mundo, creando, de esa manera, una visión de mundo para el niño. Esto prosigue y, hacia el cuarto año, el cerebro ha duplicado una vez más su tamaño.

El período que va desde la concepción hasta el cuarto año es particularmente importante; durante ese lapso, los niños pueden aprender cualquier idioma si el entorno cultural le brinda esa posibilidad. A partir de la adolescencia, ese tipo de aprendizaje se vuelve más difícil. Este se opera utilizando la lengua materna como herramienta y durante todo la vida esto será así; siempre llevaremos la impronta de la primera lengua: la expresión, el tono, las características. Aparte de la adquisición del lenguaje, es la época de la creación de una visión global del mundo, de una adaptación total al entorno social, físico y biológico. Al llegar a la adolescencia, nos volvemos relativamente más rígidos. El niño se vuelve más torpe para adaptarse a un medio ambiente totalmente diferente y utiliza, a modo de referencia, el entorno anterior.

Trato de describir muy brevemente la emergencia en el útero, durante la primera infancia y la adolescencia, de una combinación que engloba el cerebro, el cuerpo y el yo, es decir, la personalidad. El recién nacido, por ejemplo, comienza a hacer la diferencia entre él y el entorno, a diferenciarse de su madre, a percibirse como cuerpo dotado de partes móviles, etc. El bebé en el útero y el recién nacido tienen un nivel metabólico muy elevado. Esto corresponde a la cantidad de trabajo llevada a cabo por el cerebro, que es un sistema orgánico de nive-

les metabólicos muy importantes. En el adulto, este nivel es diez veces superior al de cualquier otro tejido del cuerpo en reposo. De hecho, el cerebro quema diez veces más oxígeno y produce diez veces más dióxido de carbono que el resto del cuerpo. Incluso en el caso de los atletas que entrenan al máximo, sus posibilidades alcanzan apenas dieciséis veces la tasa metabólica media, y esto sólo durante un lapso limitado —dos horas, tal vez, durante una maratón. Esto significa que el cerebro, durante toda la vida, en estado de vigilia o durante el sueño, realiza un esfuerzo enorme; es un tejido extremadamente ocupado.

Otra cosa interesante de observar: en la adolescencia, por razones que no conocemos ni comprendemos, el nivel de metabolismo del cerebro alcanza el del adulto, es decir, la mitad del nivel en vigor *in utero* y durante la infancia. Durante la trayectoria que va desde el huevo fecundado hasta la adolescencia, seguramente sucede algo muy importante, y nosotros debiéramos prestarle mayor atención.

¿Cuándo y Dónde Surge la Conciencia en el Embrión?

En una fase precoz, cuando se observa el embrión con un microscopio, uno distingue un grupo de pequeñas células de apariencia similar. Al comienzo, éstas se dividen sincrónicamente, lo que se manifiesta a través de esférulas ondulantes en crecimiento progresivo; éstas ondulan en sincronía con los "espasmos" de las divisiones celulares simultáneas.

Las diferenciaciones y especializaciones celulares entre las células en proceso de división se establecen de acuerdo a instrucciones leídas en segmentos seleccionados del código genético, en función de los estadios de desarrollo embrionario y fetal. Al comienzo, el corpúsculo se asemeja a una mora en miniatura; la superficie exterior de la mórula, al contrario de la membrana vitelina —un residuo que crece a partir del óvulo y que

está destinado a formar una parte de la placenta—, comienza a extenderse. Ahora, en virtud de su expansión multiplicadora, las divisiones celulares son muy numerosas y pierden su sincronía. A medida que las células se suman, forman una superficie plana, en cuyas profundidades pueden verse primero dos, luego tres, capas germinales.

Primer Desarrollo Embrionario

Quisiera ahora realizar dos demostraciones sucesivas en las cuales usted y yo podemos participar. Estas ilustrarán dos acontecimientos fundamentales del desarrollo: los comienzos del crecimiento del embrión y del cerebro. Vamos primero a ilustrar el desarrollo del embrión en su conjunto. Luego, veremos cómo el cerebro organiza su comportamiento en el embrión durante su desarrollo.

Le voy a pedir a Su Santidad que ponga sus manos así, la izquierda sobre la derecha. Ahora, yo deslizo mi mano derecha entre las suyas. Con esto hemos establecido un sistema de tres capas ¿verdad?

Cuando el embrión comienza a desarrollarse, el primer signo de diferenciación prefigura las relaciones futuras entre el sistema nervioso y el resto del cuerpo. Consiste en la formación de tres capas microscópicas distintivas; dos capas aparecen durante la segunda semana, y hacia el comienzo de la tercera, cuando el corpúsculo comienza a implantarse en la membrana del útero de la madre, le toca su turno a la capa mediana; durante la tercera semana, mientras se arma el refugio intrauterino, pueden distinguirse estas tres capas. Esta capa, su mano izquierda, llamada "endodermo", está girada hacia la cavidad germinal vitelina; ésta se desarrollará para dar lugar a los órganos viscerales: pulmones, pancreas, riñones, intestinos, etc. La capa mediana, el "mesodermo", representada por mi mano derecha, está asociada con la formación del notocordio, del esqueleto, de los músculos, del

corazón, de los vasos sanguíneos, etc. La capa superior o "ectodermo" —su mano derecha—, está girada hacia el futuro mundo exterior, y tiene que ver con la producción de la piel, del cabello, de las uñas, de los dientes, de algunos huesos finos del extremo superior de la caja craneana, de la totalidad del sistema nervioso, de la columna vertebral y el cerebro, de los nervios periféricos (incluidos los componentes neuronales de los órganos de los sentidos (ver figura 14).

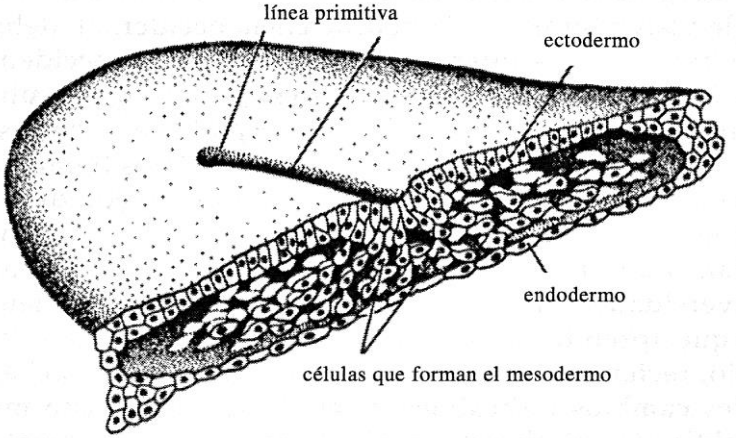

FIGURA 14

En respuesta a las señales moleculares del notocordio mesodérmico, el ectodermo elabora una "línea primitiva" instruida por el notocordio en relación a lo que será su orientación en el largo plazo y en cuya extremidad va a formarse el cerebro. El notocordio es único y común a todos los vertebrados. Es una larga vara elástica que establece la línea de división, las orientaciones dorsoventrales, así como la orientación de la cabeza del embrión. El notocordio dice: «Su cabeza está en un extremo y usted en el otro»; más concretamente, el notocordio fabrica las vértebras y los huesos en la base del cráneo; sobrevive en el adulto bajo la forma de cojinetes elásticos: los discos intervertebrales.

B. ALLAN WALLACE (intérprete): Esto volverá en una discusión posterior, estoy seguro, pero Su Santidad recuerda que, de acuerdo a la medicina búdica, al momento de la concepción, los huesos, la médula y el esperma provienen del lado macho, del constituyente masculino, mientras que la sangre, la carne y la piel provienen del constituyente femenino. Sería interesante comparar estos datos con la anatomía occidental del desarrollo.

LIVINGSTON: Si hablamos de correspondencias entre la visión budista y la neurociencia occidental, debo subrayar que las interpretaciones científicas occidentales son, a grandes líneas, más descriptivas que explicativas; además, son siempre incompletas e inciertas. Si en Occidente, en particular en estos últimos tiempos, pensamos que progresamos rápidamente, puedo decir, por mi parte, que durante más de cuarenta años de enseñanza de disciplinas científicas diversas y en varias universidades, he constatado que todos los conocimientos que aprendí y transmití concienzudamente han sufrido, recientemente incluso, varios cambios y muchas veces cambios radicalmente revolucionarios. Esto me ha obligado a explicarles a mis alumnos que el cincuenta por ciento de lo que les cuento es falso y que en lo que me concierne, me es imposible precisarles qué es lo verdadero. (*Risas*)

Organización del Sistema Nervioso

La segunda cosa de la que quisiera hablar es la manera en que el sistema nervioso organiza el comportamiento y quisiera hacer una nueva demostración con usted. ¿Podríamos volver a poner nuestras manos como hace un instante?

Como ya dije, el conjunto del sistema nervioso tiene su origen en el ectodermo; ahora vamos a mostrar cómo esta capa germinativa se encarga del desarrollo del cerebro y de la columna vertebral. La"línea primitiva",

formada bajo la influencia del notocordio, comienza rápidamente a elaborar un "surco neural". Los dos bordes de esta canaleta se expresan cada vez más y, al igual que dos olas, se acercan, se juntan y se encajan como un cierre para formar un tubo neural (ver figura 15). Las tres capas están siempre presentes entre las paredes del tubo neural. La más profunda, representada por su mano izquierda, se llama "capa matriz"; está situada al costado del canal central, relleno de fluido, que corre a lo largo del tubo neural. Es la capa más vivaz, pues es la fuente generadora de todas las neuronas, cada una de las cuales, tras numerosas divisiones celulares genéticamente especificadas, emigra hacia un lugar determinado en una u otra de las tres capas.

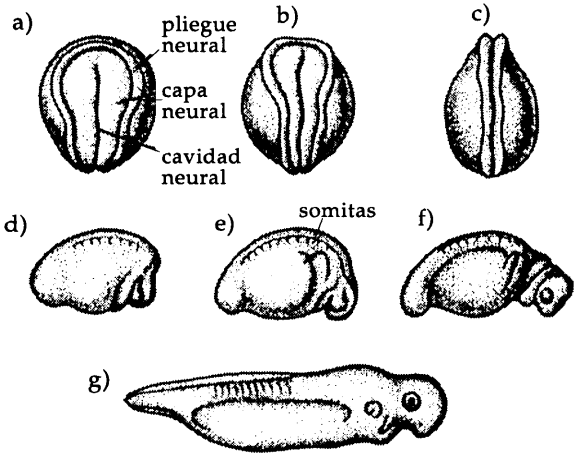

FIGURA 15

En un sistema nervioso que ha alcanzado la madurez, la capa matriz lleva el control nervioso de los sistemas respiratorio, circulatorio, digestivo, excremental y sexual. Esto comprende las divisiones central y periférica (simpática y parasimpática) del sistema nervioso autónomo. Las células de la capa siguiente, llamada "de cobertura", forman los centros del sistema nervioso que,

en colaboración con el sistema de inervación visceral descrito más arriba, controla el comportamiento expresivo y emocional. Luego viene la capa marginal, representada por su mano derecha, la cual proporciona las neuronas del córtex cerebral y de otros sistemas de alto nivel, en particular las recientes contribuciones de la evolución a la organización del cerebro.

DALAI LAMA: ¿No es asunto de piel del canal central? ¿No es como las capas de la piel?

LIVINGSTON: Aunque la capa germinativa original —el ectodermo— proporciona la piel, el cabello, las uñas y está ligada a los tejidos epidérmicos por lo que ésta aporta al tubo neural, ella se dedica, en su totalidad, a la formación del sistema nervioso. En la medida en que las tres capas en el tubo neural se diferencian estructural y funcionalmente, ya sólo conservan una lejana semejanza con la piel.

DALAI LAMA: El tubo neural ¿es hueco en su interior?

LIVINGSTON: Sí, y está lleno de fluido cerebroespinal, un fluido muy interesante. Pienso que esto se hará perfectamente claro cuando usted vea la película que pensamos mostrarle en un momento, en la cual se describe la organización estructural de un cerebro humano adulto. Esta película, realizada en 1976, *The human brain: a dynamic view of its structures and organization,* [El cerebro humano: una visión dinámica de sus estructuras y organización] muestra la reconstitución microscópica del cerebro humano a partir de secciones finas.

DALAI LAMA: Cuando un embrión se desarrolla como un cuerpo constituido ¿comienza a hacerlo a partir del corazón o a partir de otro lugar central? Los textos budistas hablan de un núcleo en el que la conciencia penetra en primer lugar: ese mismo núcleo es el que acaba por reabsorberse al momento de la muerte.

LIVINGSTON: No sé si es apropiado asignar un lugar para el ingreso de la conciencia en el germen o localizar su disolución en el momento de la muerte; tal vez la superficie ectodérmica plana... Yo pensaría, más bien, que el lugar está orientado en función de la parte que se transformará en la cabeza del embrión, pero eso es algo que aún no ha sido establecido. Mi idea, desde un punto de vista neurocientífico occidental, es que la conciencia es una cualidad emergente que depende de la existencia de una aglomeración suficiente de celulas nerviosas, apropiadamente conectadas.

Los biólogos occidentales hablan de destinos genéticos específicos de las células: por una especie de arreglo interno, algunas terminan siendo la piel o células cerebrales, otras, el corazón, los músculos cardiovasculares y el esqueleto; otras, las vísceras. Esta determinación sucede bastante pronto, nosotros no sabemos cómo controlarla. Una vez que la elección se ha llevado a cabo, los tres grupos se activan en armonía. Cada uno prosigue su camino, el superior para elaborar un cerebro desarrollado y la columna vertebral; el segmento medio producirá el corazón, el esqueleto y los músculos y el último segmento producirá las vísceras. Eso se hace de manera concertada. Hay muchas señales intercambiadas entre los tres tejidos para comunicar en qué etapa están. Pienso que esto puede ser bastante importante en lo que concierne a la relación entre las entrañas, el cerebro y el corazón.

Según mi opinión, a partir de un período comprendido entre la vigésimo segunda y la vigésimo sexta semana de gestación, el feto manifiesta signos aparentes que, por deducción, implican que su sistema nervioso, aún muy rudimentario, está desarrollando algunos esbozos de lo que yo llamaría una conciencia primaria. Si existe una especie de conciencia sutil anterior a este estadio, es demasiado imperceptible para ser detectada a través de los procedimientos fisiológicos actuales. Desde un punto de vista neurocientífico occidental, no veo una evidencia apreciable para afirmar que hay una conciencia cualquiera, por rudimentaria que sea, antes de

la vigésimo segunda semana de gestación. Esta es una observación capital, desde un punto de vista ético-médico.

Hacia la sexta semana, aparece el primer movimiento, el primer signo de motricidad del embrión. Este movimiento es puramente muscular, ya que el embrión aún no tiene un sistema nervioso propiamente tal. Tiene un esbozo de éste, pero que no está ligado al músculo, por lo tanto, el músculo es espontáneamente activo y el embrión hace gala de pequeños espasmos o descargas, en realidad muy débiles. A las siete semanas y media aproximadamente, los nervios alcanzan el músculo y estas sacudidas se acaban; entonces el músculo se calma y a partir de ahí sólo se mueve en la medida en que es estimulado por el nervio.

Al comienzo, el esquema del movimiento es siempre total, plenamente integrado; más tarde, hacia la octava o novena semana, comienza a haber un movimiento que baja a lo largo del eje dorsal, a partir del cuello y de la cabeza. Luego comienza la inervación, no sólo de los nervios motores hacia los músculos, sino también de los nervios sensoriales del sistema nervioso a los músculos. Luego, hacia la octava semana, aparece la primera ocasión para una especie de reflejo. La primera respuesta a un estímulo aparece cuando un cabello toca la mejilla o la boca, lo que hace que el feto voltee la cabeza; es una respuesta definida. Este comienza por el rostro e implica primero el movimiento del cuello. Se trata ahí de una respuesta de la totalidad corporal que hace que el movimiento descienda a lo largo del resto del cuerpo al modo de una ola. En ese estadio, el feto tiene una estructura humana identificable, hay una gran cabeza y un cuerpo, así como un lazo con la placenta. La mano no es más que un botón, aún no está formada y la pierna ni siquiera ha alcanzado ese estadio.

Hacia la novena semana comienza a haber una cierta coordinación de los movimientos. Ya no parece tratarse de una simple motricidad, de una especie de actividad controlada por el sistema nervioso central y que implica diversas partes individuales del cuerpo; es diferente del movimiento ondulatorio de conjunto. Hay un

movimiento de la cabeza y del brazo —una bella extensión— o la apertura de la mandíbula.

Más tarde, alrededor de la décima semana, es el comienzo de los movimientos respiratorios, aun cuando no en el sentido usual del término, puesto que el bebé está inmerso en un baño; después de la décima semana ocurre el primer bostezo, tal vez un esbozo de...

DALAI LAMA: ¡Luz Clara!

LIVINGSTON: Sí, de Luz Clara. (*Risas*) El corazón comienza a latir entre la quinta y la sexta semana, pero primero no se trata más que de la contracción de un tubo, aún no es realmente un corazón con ventrículos. Alrededor de la séptima u octava semana, este tubo comienza a ser un corazón y a bombear la sangre hasta el embrión. La cima del eje neural y el corazón están razonablemente cerca el uno del otro; el corazón se desliza dentro del pecho un poco más tarde, lo que hace que en ese estadio haya comunicación entre la estructura cerebral y la boca; esto lleva a la formación de la glándula pineal en el tallo cerebral.

Una semana después del primer bostezo aparece la deglución y la succión, lo que significa que el bebé se apresta a satisfacer sus propias necesidades. Hacia la vigésimo segunda semana comienza un rudimento de actividad eléctrica, que se parece muy lejanamente a la del adulto. Hay algo de actividad eléctrica en la fase más temprana, pero ésta es episódica y efímera y no muy bien organizada. En ese estadio, sin embargo, tenemos un electroencefalograma que ya no es plano y eso pasa por diversas fases sucesivas, lo que hace que entre la trigésimoquinta y la trigésimosexta semana el niño comience a experimentar el sueño con actividad ocular así como el sueño lento. Se puede suponer que el bebé sueña durante el último período del embarazo. En este estadio, un sistema central de control nervioso organizador se estrena en el tallo cerebral; luego, opera sobre la columna vertebral y el sistema muscular, controla los movimientos de la cabeza y de los brazos, el estiramiento, la

apertura de la mandíbula, la respiración, etc. Tiene que controlarlos porque el córtex sólo comenzará a desarrollarse mucho más tarde, alrededor de la vigésimosegunda semana; luego, se organiza muy rápidamente, pero necesita tiempo para comenzar su desarrollo que debe realizarse dentro de una secuencia definida.

Control de la Percepción en los Primeros Estadios del Cerebro

Dos tipos de córtex representan el nivel más alto de ciertas formas animales inferiores. No voy a describirlos en detalle, pero el más antiguo se llama "arquicórtex" o "paleocórtex", del cual forma parte el hipocampo. Inmediatamente después viene un desarrollo de gran envergadura, el "mesocórtex", lo que significa simplemente el "córtex mediano". Este estará en gran medida encargado, junto con el córtex más antiguo, del control de las vísceras, de todos los órganos del cuerpo y de la expresión de la emoción. Un tercer tipo de córtex, el "neo–córtex", es una aparición específica de los mamíferos. El neocórtex es muy diferente; si uno abre el cráneo de un individuo despierto y estimula, sin anestesia, diversas áreas del neocórtex, la persona, de manera involuntaria, verá un destello de luz, sentirá un sonido o algo en la superficie del cuerpo o moverá una extremidad. Si uno estimula el arquicórtex y su hipocampo o el mesocórtex, el individuo manifestará siempre sensaciones: "Estoy bien, me siento bien, estoy contento", o, "Me siento mal, me siento deprimido". La diferencia entre el neocórtex y el córtex más antiguo es la que existe entre algo objetivo y analítico, por un lado, y algo muy íntimo, por el otro. Lo que quisiera ahora subrayar, y si lo consigo será todo un éxito, es que el tallo cerebral y sus estructuras asociadas pueden ejercer un control sobre el sistema motor y sobre el sistema sensorial en cada una de sus relevos en el camino del córtex, incluso afectar al córtex mismo. La razón que me hace insistir sobre este aspecto es que el cerebro controla,

no sólo la movilidad y la actividad, sino también los "inputs"sensoriales, lo cual significa que envía mensajes a los órganos de los sentidos como el oído, el ojo, las vías nasales, la piel y los tejidos musculares provistos de sensibilidad. Estos mensajes del sistema nervioso central cumplen la función de control a través del órgano sensorial mismo sobre la retina, el caracol, etc.

Esto es muy importante para la epistemología porque el comportamiento de ese sistema apunta a mejorar el rendimiento y a modelar la experiencia en función del pasado, de las expectativas y de los objetivos del organismo, es decir, durante la formación de una imagen visual, del tratamiento de un sonido, de un contacto o de un olor, el cerebro es capaz de controlar lo que es formulado; esto significa que cada una de nuestras experiencias está condicionada o modelada por nuestra historia, nuestras expectativas y nuestros objetivos; por lo tanto, según la ciencia occidental, no hay visión, escucha u olfato puros, todo está influenciado por el cerebro. Llevamos unos anteojos que son invisibles para nosotros mismos que nos separan de la realidad, y de los que no podemos desprendernos. Cambian con el tiempo si nos encontramos con discordancias lógicas, pero se trata de un proceso muy lento.

La siguiente demostración no es determinante, pero es ejemplar respecto del experimento más sencillo que se pueda hacer. En primer lugar, dibujamos una "T" y la medimos para asegurarnos de que sus dos vértices, el horizontal y el vertical sean del mismo largo. Luego, se lo mostramos a un cierto número de personas a quienes les preguntamos si una de la barras es más larga que la otra o si son iguales. Normalmente, se forman tres grupos: algunos afirmarán con vehemencia que el trazo vertical es más largo, otros que es el horizontal y un grupo pequeño afirmará que son del mismo largo; pero si uno intenta medirlos frente a ellos seguirán ateniéndose a su propia versión. Si uno lleva a cabo este experimento en los Países Bajos, aproximadamente un 92% de la gente dirá que el trazo horizontal es más largo —las distancias que ellos recorren en su país plano son siempre hori-

zontales. Si uno va a Suiza, aproximadamente un 92% de la gente contestará que el trazo vertical es el más largo —su entorno los lleva a ver la distancia especialmente en términos de alto y de bajo.

Vemos, pues, que la percepción se formula efectivamente en relación con la historia, las expectativas y los objetivos del organismo. Lo que trato de poner en evidencia es que el sistema nervioso está construido para la acción, las células motrices comienzan a contraerse antes incluso de la inervación, antes del establecimiento de la células nerviosas; la inervación llega a las células motrices antes de que éstas tengan un control sensorial. El sistema nervioso central comanda los controles a la vez sensoriales y motores; la acción del sistema nervioso tiene una finalidad: la satisfacción interna. Esa acción está constituida de motricidad, que es esencialmente relajación y contracción de los músculos, y de secreción o no secreción. La motricidad comprende tres categorías: la primera se refiere a las vísceras, es decir, el control de la contracción, de la relajación y de la secreción a nivel de las entrañas, del hígado, de los riñones, de los órganos sexuales y de las glándulas sudoríporas, entre otras. La segunda es la *expresión*. Esta manifiesta hacia el exterior el estado de ánimo y los sentimientos de la persona: emociones, gestos, actitudes, signos sociales, etc. Experimentamos emociones tan íntimas y privadas que muchas veces no nos detenemos a reflexionar sobre su importancia comunicativa. Manifestamos actitudes corporales perfectamente naturales cuando estamos contentos, deprimidos o sufriendo. Es así como, por ejemplo, realizamos todo tipo de gesticulaciones y proferimos gritos dramáticos si, accidentalmente, nos damos un martillazo en el pulgar. Se puede manipular las emociones pero, salvo que seamos actores consumados, lo más probable es que la verdad se transparente.

Por actitud corporal me refiero a lo que estoy precisamente haciendo ahora: estoy de pie, derecho, ustedes saben que estoy ciertamente atento, si no, podría caerme. Estoy siempre en situación catastrófica puesto que estoy siempre a punto de caer. Con mis músculos estoy permanentemente corrigiendo mi equilibrio para preve-

nir una eventual caída. Y esta actitud corporal mía —el esqueleto mismo— les dice a ustedes algo respecto de mí; es una comunicación no verbal muy importante. He aquí un ejemplo: ¿han visto alguna vez a Charles Chaplin? El se las arreglaba muy admirablemente, de modo que no era necesario expresar gran cosa a través del rostro que permanecía siempre tranquilo; todo se desarrollaba a través de la expresión corporal. ¡Bastaba ver su silueta a lo lejos para saber que una mujer lo había abandonado, que había perdido su trabajo, que algo horrible le había sucedido o, al contrario, que él y una dama se amaban, que su trabajo era seguro y que estaba feliz! Eso es la actitud corporal; comprende también la emoción: uno se ruboriza, el corazón late más o menos fuerte o de manera irregular, la respiración se modifica, las entrañas o los órganos sexuales reaccionan, etc.

Efectuar constituye la tercera especie de motricidad. Es lo que una persona o cualquier organismo hace en el mundo social, biológico o físico. La Gran Barrera de Coral es el más grande monumento existente, es la realización más impactante hecha por la vida, por formas vivas; y, sin embargo, insistimos en considerar a los corales como formas de vida inferiores. Estos han desarrollado probablemente la más grande empresa cooperativa del mundo, que no incluye, por lo demás, solamente a los corales, sino también a otras criaturas como un tipo de bacteria que estabiliza el coral cerca de la superficie para protegerlo de la acción de las olas; y hay también muchos otros tipos de interdependencia. La vida tiene mucho que enseñarnos acerca de la cooperación; un perro puede cavar un hoyo para esconderse, etc., un oso construirá una estructura protectora en la entrada de una cueva o algo por el estilo. Eso es efectuar o hacer y, exceptuando los corales, los humanos son los mayores realizadores.

¡Basta pensar en los libros, en los barcos, en los puentes, en los contratos, las constituciones, los computadores y todo lo que es dibujado, construido! ¡No olvidemos tampoco nuestra propia reproducción! Cambiamos

el mundo al producir niños, los humanos "hacen" siempre algo. Todo lo que vemos alrededor de nosotros, los trabajos agrícolas, por ejemplo, son contribuciones humanas. Si observamos los campos, podemos ver las huellas de diques y canales, eso también es efectuar.

El Papel de las Impresiones en la Memoria

Quisiera ahora detenerme un instante en esos mismos mecanismos cerebrales en relación con el aprendizaje y la memoria. Ya estamos preparados para ello; en este sistema emocionalmente activo, incluido el hipocampo y arquicórtex, hay algo que observa todo el tiempo el mundo. El hipocampo recibe impulsos auditivos, visuales, olfativos, a veces estéticos, muy directos. Sabe, por lo tanto, lo que sucede en el exterior, pero no está organizado para hacer; está organizado en dirección de la experiencia interna del yo, del simple yo.

Cuando algo biológicamente significativo afecta a un individuo, el hipocampo envía un mensaje que baja por el tallo cerebral; este mensaje ordena que, cualquiera que sea el esquema obtenido por el cerebro en ese momento preciso, éste sea almacenado como información relativa al entorno. Esta capacidad del tallo cerebral de guardar un esquema significa que no es necesario un circuito neural específico para producirlo. Es como traer una imagen a una placa fotográfica estimulándola por repetición. Una vaga imagen aparecerá una vez; la vez siguiente será más fuerte, pero se trata de un acontecimiento muy importante, la orden es clara: "impresión inmediata". Su Santidad, me atrevería a apostar que usted estaría en condiciones de decir exactamente dónde se encontraba el 22 de noviembre de 1963 si yo le recuerdo que fue el día del asesinato de Kennedy. Usted recordará dónde escuchó la información, quién se la dijo ¿verdad?

DALAI LAMA: Sí.

LIVINGSTON: Es que para usted, como persona, sucedió un acontecimiento biológicamente significativo y su cerebro lo grabó automáticamente. Imprimió todo, los detalles del que le transmitió la noticia, el contenido del mensaje, la forma en que éste fue entregado, dónde se encontraban los botones del televisor, Jacqueline Kennedy de luto, todo. Muchas otras imágenes vuelven así, todas ligadas a esta experiencia y todas pertenecen al hipocampo. Si no existiera, nada de todo eso podría retenerse.

Esta impresión que se desencadena al recibir la orden "impresión inmediata" o "guardar inmediatamente", baja por la médula espinal, sube hacia el cerebelo (función motora), y al cerebro anterior (función cognitiva): circula muy rápido y conserva el esquema local de la actividad de cada lugar, una historia, que, al agregarse a las demás, forma un esquema.

DALAI LAMA: El factor que deja una fuerte impronta en la memoria ¿está ligado al sentimiento?

LIVINGSTON: Sí, exactamente. Para ser memorizada una experiencia, tiene que estar ligada a un sentimiento personal, lo que garantiza la descarga del hipocampo. Una vez satisfecha la exigencia esencial, a saber que la experiencia tenga una significación personal sustancial, que despierte o altere sentimientos personales, el recuerdo desencadenado puede estar ligado con cualquier cosa —a algo tan teórico como una idea abstracta o tan efímero como un olor.

WALLACE: ¿El sentimiento asociado puede ser felicidad o tristeza o nada?

LIVINGSTON: Puede ser felicidad o tristeza o cualquier otro sentimiento o estado anímico, pero no hay probablemente nada que se conserve como algo tan neutro, como "nada". Nada no es memorable a menos que otra emoción poderosa sea un factor crítico adicional en la experiencia, por ejemplo, según el contexto, una puerta que

no quiere abrirse puede tener un tremendo impacto emocional, puede provocar miedo a que una persona violenta entre. A este respecto, un no-acontecimiento, o tal vez nada, puede ser memorable.

Los sentimientos asociados son muy importantes, sabemos rápidamente acerca del estado de nuestra hambre, de nuestra vejiga u otros. El médico nos pregunta, por ejemplo, cómo nos sentimos; es una pregunta muy significativa. El paciente puede contestar: «Me siento cansado hoy día», y esto puede ser una señal de alarma para el médico o puede decir: «Me siento mucho mejor, quisiera volver a casa». Sea como sea, el paciente tiene acceso a una imagen de sí mismo que es verdadera; si la devela, es una ayuda para el médico. Lo que una persona puede describir de sí misma a otra persona incluye todas las informaciones ligadas a la emoción y a la expresión.

El cerebro es como una sinfonía que funciona maravillosamente, está siempre integrado; desde el comienzo mismo de la vida embrionaria está totalmente integrado. Así, por ejemplo, cuando Su Santidad escuchó que Kennedy había sido asesinado, estoy seguro que interrumpió lo que estaba haciendo y que su visión del mundo cambió, modificando de golpe sus pensamientos, sus esperanzas de futuro en varios dominios. Precisamente, debido a esta inteligencia, tal vez pensó, "Espero que no sea verdadero", pero, una vez que se ha comprobado el acontecimiento, todo ha cambiado a causa de lo que llamo "orden de impresión o de memorización inmediata".

JEREMY W. HAYWARD: ¿Usted quiere decir que todo es olvidado, que nada es guardado en la memoria de largo plazo —para usar un concepto de Eleanor— si el hipocampo no ordena retenerlo?

LIVINGSTON: No es el hipocampo el que da la orden, es el tallo cerebral. El hipocampo evalúa, dice: "¡Esto es significativo, hay que guardarlo!" Es importante, sin él, la persona ya no es una persona. Conozco un neuro-

cirujano cuyo vehículo se salió de la carretera cuando volvía a su casa una noche muy lluviosa. Cayó sobre una roca y sufrió un daño cerebral justo en el hipocampo. Desde el accidente, no sólo ya no puede practicar la neurocirujía, sino que ni siquiera puede mantener una relación con su esposa porque olvida todo apenas su memoria inmediata es interrumpida o desviada hacia otra cosa. Recuerda todo lo que ha sido almacenado en el pasado —sus colegas de habitación en la universidad, sus cursos en la facultad de medicina, los pacientes que operó—, pero desde el día del accidente es incapaz de retener cualquier cosa nueva. Uno puede tener una breve conversación con él mientras esté funcionando su memoria de corto plazo, pero apenas uno sale de la habitación y vuelve al cabo de unos minutos, él no recuerda ni el contenido de la conversación ni nuestro nombre; una pequeña lesión cerebral se tradujo en la pérdida de su excelente capacidad de almacenar completamente y a largo plazo nuevos recuerdos, pero, asimismo, significó la pérdida irreparable de su personalidad, de su humanidad. Al no poder recordar nuevas experiencias, ha perdido su vínculo indispensable con la comunidad humana.

PERCEPCIÓN Y CONCIENCIA

Conversación

De la Conciencia Sensorial a la Conciencia Conceptual

DALAI LAMA: En la India antigua, numerosos filósofos hindúes sostenían que la relación entre los pensamientos conceptuales y los objetos era directa y no selectiva. Es una manera que tiene la mente de ponerse en relación con el objeto, de vincularse con él, utilizando la afirmación: "Esto es esto o aquello", en lugar de la negación: "Esto no es ni esto ni aquello". Por su parte, los lógicos budistas, sostienen que la relación entre el pensamiento conceptual y el objeto se desarrolla a través de la exclusión. Uno percibe lo que es una cosa excluyendo lo que no es.

JEREMY W. HAYWARD: Si miro por la ventana y digo, «Yo veo un árbol», en primer lugar veo algo, luego lo nombro «árbol». ¿Es correcto, desde el punto de vista budista, decir que hay una secuencia, un pequeño intervalo de tiempo, durante el cual ese «algo» se vuelve «árbol» en mi mente?

DALAI LAMA: Cuando uno ve algo y piensa, "Es un árbol", hay dos niveles de discernimiento, uno sensorial y otro que opera en el terreno de lo conceptual. Cuando uno percibe un objeto, el primer instante de conciencia es sensorial. En inglés, uno diría que no hay conciencia, que uno no está consciente de ello. Pero luego, tal vez una fracción de segundo más tarde, uno está consciente. Posteriormente, uno sabe que es un árbol, y la concien-

cia mental se vuelve activa. Esta también puede estar activa cuando uno no mira el árbol, del cual uno puede tener una imagen. Hay, sin embargo, una diferencia: si uno mira el árbol, la conciencia mental que uno tiene de él es mucho más viva que cuando uno no lo mira.

HAYWARD: El nivel sensorial aún no es consciente, ¿pero entonces, cómo se pasa de lo sensorial a lo consciente? Desde un punto de vista científico, hay un tiempo entre el comienzo de la impresión que surge del árbol y el árbol final. Incluso si veo el árbol en continuo —áaaaaaaarbol—, en realidad, en mi sistema de percepción, lo que desfila es "árbol, árbol, árbol, árbol, árbol, árbol, árbol" muy rápidamente. Cuando la luz de la realidad exterior golpea la retina, una forma vaga surge como resultado de las operaciones de esta membrana. Esta forma vaga es atrapada, aun cuando aún no es consciente, y luego es aceptada o rechazada por el cerebro. Seguidamente, aparece un nombre, y es el instante en que la experiencia se vuelve consciente. Es ahí cuando eso se vuelve un árbol, siendo que al comienzo era un objeto vago sin forma ni nombre.

Es por eso que me interrogaba sobre la secuencia temporal. Ese vago no-sé-qué que golpea el ojo para atravesar diferentes fases, hasta que, de pronto, yo veo un árbol. Ese proceso toma cierto tiempo.

FRANCISCO J. VARELA: Para un neurocientífico, se trata ahí de esquemas que emergen en el cerebro humano. Eso toma poco tiempo, algo parecido a esto (*hace un chasquido de dedos*). Pienso que es una pregunta de mucho interés para los investigadores, y que además, está ligada al descubrimiento, por parte del meditador, de la intermitencia del yo en la meditación. Mi yo no es algo sólido, está compuesto de momentos de experiencia. Veo esto, y esto y nuevamente esto. Tal vez hay una correspondencia entre la intermitencia del yo y el hecho que, para construir una percepción, el cerebro requiere un lapso de tiempo de aproximadamente una décima de segundo. La pregunta es: ¿qué sucede entre el instante

en que mi ojo encuentra un momento sensorial y el momento en que puedo ver manchas, al punto de poder discernir un objeto? ¿Se trata de una duración unitaria, o ésta puede ser dividida? ¿Hay una observación análoga en la meditación? ¿Cuál sería la duración más breve que nosotros podríamos percibir como "ahora"?

GUESHE PALDEN DRAKPA: Puede responderse con certeza que hay una secuencia temporal en la percepción. Tomemos el ejemplo de la percepción visual del color azul. Esta ocurre, pero el sujeto no está seguro, necesita una verificación mental de esa percepción visual. Es algo que sucede en dos o tres "instantes" (para un budista, "instante" significa "lapso de tiempo muy breve"). Pero qué fracción exacta de segundo, eso no lo indica la tradición.

Conciencia Discernidora y no Discernidora

DALAI LAMA: Existen formas de percepción. Una se produce cuando nuestra atención es desviada de un objeto hacia otro. En ese instante, hay una forma de percepción del primer objeto; luego, otra, cuando uno le presta realmente atención. Las dos son percepciones, pero la segunda es discernidora, mientras que la primera no lo es.

HAYWARD: En la percepción no discernidora, puede, sin embargo, haber acción. El organismo puede actuar en función de esta cognición no discernidora sin que esto se vuelva consciente.

VARELA: Es cierto en los hechos. Por ejemplo, uno hace algo y es sólo en un momento posterior que uno se vuelve consciente de su propia acción. Por ejemplo, al conducir un automóvil, muchas veces frenamos sin estar conscientes de ello.

B. ALLAN WALLACE (intérprete): Su Santidad señala que esto proviene del condicionamiento pasado. Si uno jamás ha conducido un automóvil y ve algo que viene en sentido contrario, no posee el reflejo inmediato de presionar el freno. Del mismo modo, si algo se dirige hacia nuestro ojo, uno no tiene que recorrer la totalidad del proceso conceptual para cerrar el párpado. Eso parece depender de un condicionamiento anterior.

THUBTEN JINPA (intérprete): Creo que debemos precisar claramente lo que entendemos por "conciencia", porque me parece que en inglés esta palabra se utiliza para designar una especie de aprehensión mental conceptual. Cuando empleamos "conciencia" en el contexto budista, el término es más amplio. Todo lo que está sujeto a experiencia es conciencia, incluida la conciencia no discernidora.

HAYWARD: Tomemos un ejemplo: yo estoy sentado aquí y usted acaba de traducir algo que dijo Su Santidad. Por lo tanto, yo estoy muy interesado y atento. Sin embargo, con un rincón del ojo, veo un vaso. Lo cojo y bebo pues tengo la garganta seca. Luego vuelvo a posar el vaso sobre la mesa, sin dejar de escuchar. Más tarde, siento que me gustaría beber, pero me doy cuenta de que el vaso está vacío. Por lo tanto, mientras escuchaba, no me di cuenta en absoluto de que bebía. ¿Diría usted, entonces, que esa acción es consciente?

DALAI LAMA: Lo es. Si usted no hubiera sabido que el vaso estaba allí, ¿cómo podría haberla realizado?

WALLACE: Su Santidad, Thubten Jinpa y yo tratamos de comprender lo que usted entiende por "consciente", y nos pusimos finalmente de acuerdo sobre "discernimiento mental conceptual".

DALAI LAMA: En la filosofía budista, cuando uno dice de una cosa que ha sido discernida, se considera que ha sido identificada. Uno sabe, uno está seguro de que

está ahí. Y esta conciencia discernidora parece forzosamente mental y necesariamente conceptual. Por lo tanto, el discernimiento conceptual sería equivalente a lo que usted se refiere cuando habla de "conciencia". Sin embargo, lo que determina si la percepción visual conoce o no el objeto es el hecho de que ésta va a conducir a un discernimiento mental o va a producirlo. En función de ese criterio, algo puede ocurrirle a la percepción visual, sin que ésta tenga conocimiento de ello, porque se trata, en ese caso, de una conciencia no discernidora. Posteriormente, el sujeto no sabrá si vio algo, porque eso no alcanzó a ser un discernimiento mental. En ese caso, uno diría que la percepción visual no conocía el objeto, incluso si éste se le apareció.

Una Definición Budista de la Conciencia

ELEANOR ROSCH: Pienso que sería importante seguir hablando acerca del sentido de la conciencia para los budistas, porque difiere del nuestro.

DALAI LAMA: Sí, es cierto. Desde cierto punto de vista, la definición budista de la conciencia considera que se trata de un agente subjetivo que tiene la posibilidad de hacer surgir lo que corresponde a un objeto que se le aparece. Por la fuerza de estímulo del objeto, la conciencia tiene la capacidad de ocurrir bajo un aspecto correspondiente al objeto.

ROSCH: Pero yo pensaba que el objeto y el conocimiento eran co-dependientes. ¿Cómo el objeto del conocimiento puede existir *antes* que el conocimiento?

DALAI LAMA: Esta co-dependencia del objeto y del sujeto no significa que el objeto sea dependiente de un sujeto que lo *precede*. Es importante establecer una distinción entre dos tipos de análisi, el relativo, y el último. El hecho es que el objeto no resiste el análisis último y es finalmente inencontrable.

El único modo de existencia que le queda al objeto es por la fuerza de la designación, de la imputación, de la conciencia. Por ejemplo, cuando uno ve esto como una taza y lo utiliza para tomar té, uno lo hace basándose en una experiencia convencional; uno no cuestiona la validez de esa convención. Pero si uno lleva este análisis hasta las últimas consecuencias, se encuentra con que existe la taza. Su único modo de existencia es existir en virtud de una designación conceptual.

Podría proseguirse la investigación de la siguiente manera: ¿qué mente conceptual la designó, la mía o la vuestra? ¿En qué momento? ¿De qué cognición depende? Pero, una vez más, uno no encontrará nada.

ROSCH: ¿Quiere decir que en el análisis relativo, en el que hay una taza, se requiere que el objeto preceda a la conciencia?

DALAI LAMA: Según el *prasangika,* es secuencial.

VARELA: ¿Es necesario tener una *cosa* que preceda la percepción, una cosa que, más tarde, llamaremos "taza"? En términos de neurociencia, esto es falso en los hechos. No puedo decir que voy a percibir el amarillo porque éste ya está presente y que es aprehendido por mi cerebro. Pienso que estamos delimitando hasta dónde, en la descripción budista relativa, el objeto ya está constituido. ¿Es aceptable decir, como lo haría un neurocientífico, que el objeto es una *emergencia* de esta interacción, y que aún no está constituido en sí mismo?

THUBTEN JINPA: ¡De acuerdo a sus palabras, parecería que, para los neurocientíficos, uno no ve realmente el objeto, sino sólo su imagen!

VARELA: Exactamente.

LIVINGSTON: Todo sucede dentro de la cabeza. Presumir que lo mismo sucede fuera constituye un "sofisma fenomenal".

DALAI LAMA: Existe un debate muy fuerte a ese respecto entre *sautantrikas* y *yogacharins*. Se discuten preguntas tales como: ¿La apariencia del objeto y el objeto constituyen una sola cosa o se trata de dos cosas diferentes? ¿La aparición del objeto es simultánea a la percepción o secuencial?

VARELA: Pero, entonces, ¿no se considera como un principio fundamental que el objeto deba ya estar ahí, previo a la cognición? ¿Sería aceptable, como lo sería para un neurocientífico, decir que el objeto adviene durante la percepción, que no es separable de ésta?

DALAI LAMA: Nuestras escuelas budistas tienen diferentes concepciones al respecto. Una opinión compartida por todas (excepto los *vabhashikas* que tiene una concepción muy diferente, más realista) es que la aparición —o la imagen— del objeto tiene que ser simultánea a la cognición real. Tiene la misma naturaleza que ésta. Sin embargo, hay una diferencia: los *yogacharins* identifican la imagen como un producto de improntas individuales de momentos de conciencia anteriores. Rechazan el concepto de realidad exterior como algo independiente de la mente. En consecuencia, dicen de la imagen perceptual que es producto de improntas individuales pasadas. Otras escuelas postulan que la imagen es una proyección del objeto.

Aun cuando los *prasangikas-madhyamikas* y los *sautantrikas* aceptan la existencia de objetos exteriores, difieren en cuanto a la explicación. Los *sautantrikas* fundan su teoría sobre la creencia fundamental en partículas desprovistas de partes. Se parece un poco a la filosofía reduccionista: el universo podría ser reducido a esas partículas elementales y variadas. La escuela *prasangika* afirma que al analizar la realidad exterior no se descubren entidades fundamentales.

VARELA: La mayoría de los neurocientíficos aceptaría de buen grado la idea de un nivel de realidad física que podríamos calificar de esencial, inviolado. Hay un

mundo; luego vienen los seres vivos con sus propios cerebros, y cada uno construye una visión diferente de ese mundo, lo que se traduce en una misma cantidad de imágenes ligeramente variadas respecto del mismo objeto. Pero los neuro-científicos quieren tener un fundamento. Queremos poder apoyarnos sobre la idea de que todas esas construcciones diversas se refieren, en última instancia, al mismo nivel inviolado. Tal es el dogma —y *es* un dogma—; no hay ninguna prueba absoluta.

DALAI LAMA: Pienso que hay una similitud entre el punto de vista budista y el vuestro; incluso los *prasangikas* hablan de una relación con el objeto a través de la imagen. Esta imagen es simultánea a la cognición, de modo que lo que uno ve realmente es la imagen.

VARELA: Es una similitud. La diferencia que estoy tratando de destacar, y que creo igualmente importante, es que, para los *prasangikas*, no hay existencia exterior como tal. En cambio, aun cuando los neurocientíficos aceptan igualmente la simultaneidad del objeto y del que lo percibe, no renuncian al análisis reduccionista de una realidad exterior.

¿La Percepción del Mundo Está "Simplemente Ahí Afuera"?

WALLACE: Hay personas amputadas de una extremidad—de una mano, por ejemplo—, que sienten dolor ahí donde se encontraba la extremidad en cuestión. Su Santidad considera esto muy increíble.

LIVINGSTON: ¡Ese hecho ha sido comprobado! Estas personas pueden conservar una sensibilidad normal, la sensación del movimiento, o no sentir nada.

DALAI LAMA: ¿Este sentido del dolor o de movilidad decrece con el paso de los años?

LIVINGSTON: A veces sí, a veces no. He conocido personas que han tenido una extremidad fantasma durante cuarenta años —o incluso más tiempo. Así, por ejemplo, un hombre había perdido un brazo. Si uno le preguntaba dónde sentía la ausencia del brazo, el podía localizarlo en el espacio. Para él era tan real que si uno lo incitaba a que ejecutara un gesto que podría haber sido llevado a cabo con el brazo faltante, él hacía como si lo pasara por sobre la mesa. El lo hacía, pero le parecía muy extraño, como si violara una ley de la física. Le ponía la piel de gallina o le producía temblores y lo asustaba. Era algo muy real.

DALAI LAMA: Es como cuando, durante la meditación, uno se siente salir del propio cuerpo; a veces uno se sorprende de no golpearse contra la puerta.

VARELA: ¡Me gustaría realizar una experiencia ahora mismo, para mostrarle a Su Santidad que se puede tener una nariz fantasma! Cruce sus dedos, el índice y el mediano, y luego, en su intersección, toque la punta de su nariz. ¿Siente dos narices o una sola?

DALAI LAMA: ¡Ya estaba preparado para esto, así que pensé que no habría una sola!

VARELA: Uno siempre siente la presencia de dos narices. Esto no es más que un ejemplo de cómo se desvía una situación sensorial normal. La percepción cambia, y uno puede tener algo muy real, porque uno lo resiente directamente, pero desde un punto de vista común y corriente, eso no corresponde a la situación real.

LIVINGSTON: Hay otro tipo de fenómeno. Si uno amarra los dedos de un mono con un pequeño vendaje y posteriormente observa el córtex motor del hemisferio opuesto, uno descubrirá que se produce, en la activación de las neuronas, un cambio que corresponde a la limitación de movimiento impuesta por el vendaje. Si uno amputa los dedos, hay migración de neuronas para com-

pensar lo que ahora le falta a la capacidad motriz, y el cerebro del mono presenta un mapa modificado de la mano cambiada. De modo que el cerebro se reconstruye en estrecha correspondencia con lo que sucede en la periferia.

He aquí otro ejemplo de desarrollo cerebral en correspondencia con el entorno. El cerebelo del recién nacido es, en relación al conjunto del cerebro, relativamente mucho más pequeño que en el adulto, y supongo que no se desarrolla antes que el niño llegue a este mundo, porque en el útero flota. La masa de inercia en el movimiento de las extremidades es muy débil, pero cuando el bebé llega a este mundo, sus extremidades se conectan al cerebelo en crecimiento, y esta conexión constituye un mapa neurológico preciso del cuerpo, así como del campo de gravitación y del entorno en que se encuentra el niño. Es interesante notar también que el cerebro atraviesa en ese momento su etapa de crecimiento más fuerte: duplica su volumen hasta los seis meses, y luego vuelve a hacerlo hasta los cuatro años. Ciertas experiencias con animales nos muestran que el entorno, o lo que el individuo aprende de él, produce un efecto sobre la cartografía o la organización del cerebro en crecimiento. Lo que me lleva a creer, aun cuando no tengo ninguna prueba de ello en lo que concierne a los humanos, que esta extensión y esta organización están ligadas al entorno. Si, posteriormente, éste cambia radicalmente, puede haber algunos reajustes, pero desde los primeros momentos de la vida, la huella es indeleble.

DALAI LAMA: ¿Habría, entonces, una diferencia entre el cerebro de los aborígenes, que llevan una existencia muy sencilla, y el de los occidentales, que viven en una sociedad muy compleja, muy sofisticada?

LIVINGSTON: Los aborígenes no llevan una vida muy sencilla, porque tienen que conocer los nombres específicos —individuales, no genéricos— de todos los árboles y de todas las trampas que se encuentran a un centenar de millas a la redonda. ¡Esto constituye un enor-

me desafío para la memoria! ¡Su vida es muy difícil! Ciertamente, es muy práctica. Tienen que aprender el nombre de cada planta para poder hallar su camino cuando se dirigen hacia alguna parte.

VARELA: He aquí otro ejemplo para ilustrar que la percepción está en interacción motriz con el entorno. Se trata de un punto fundamental que prácticamente no se menciona. Este experimento se realizó hace algún tiempo. Se cogió a dos gatitos recién nacidos y se los dejó en la oscuridad. Al momento de nacer, los gatitos tienen los ojos cerrados. Cuando estuvieron en condiciones de ver, los dos gatitos fueron llevados cada día, durante varias semanas, en presencia de la luz en una habitación redonda, vacía, pintada a rayas. Ese era todo su mundo. Uno de los gatitos podía pasearse normalmente, el otro, en cambio, estaba amarrado a una especie de carrito y no podía hacer uso de su patas. El que podía caminar tenía que tirar el carrito para que el otro gato pudiera vivir la experiencia del movimiento pasivo en este universo redondo a rayas. La cuestión era saber qué sucede cuando se saca a dos animales de su entorno controlado y que se les deja circular libremente por el mundo. El que había podido desplazarse libremente en la habitación a rayas podía caminar normalmente en un ambiente normal, aun cuando había comenzado a ver en un universo restringido. No chocaba con los objetos ni se caía, se comportaba como un gato normal, contrariamente al otro que, aun cuando tenía intactos sus ojos, su sistema nervioso y sus patas, se comportaba como un gato ciego. De tal manera que el dicho según el cual el gato ve con sus patas no es, desde un punto de vista neurocientífico, una humorada.

A partir de esto podemos concluir que la percepción no se limita a obtener una imagen subjetiva de un mundo exterior. El cerebro es una configuración activa que participa de la interacción del organismo con su entorno. Es como si el cerebro hiciera realmente venir el mundo hacia su percepción. Responde a todos los procesos integrados implicados en la interacción con el mundo.

LIVINGSTON: Quisiera relatarles un experimento que puede realizarse con seres humanos. Supongamos que tenemos tres habitaciones, como en una casa de muñeca. Se puede acceder a estas habitaciones desde una silla que puede ser cambiada de posición para que el sujeto pueda mirar al interior de las tres habitaciones a través de una mirilla. Las habitaciones están dispuestas en función de esta mirilla, y parecen normales. La una lo es efectivamente: se trata de una pequeña habitación común y corriente. Otra está torcida, con el muro izquierdo dos veces más alto que el derecho, el techo inclinado hacia abajo y el suelo inclinado hacia arriba. Sin embargo, a través de la mirilla parece normal. La tercera habitación tiene una distorsión de arriba hacia abajo. Los muros cuelgan hacia el exterior. Todas las habitaciones están amobladas, con ventanas, cortinas, etc., y todo eso, naturalmente, está proporcionalmente deformado. Las tres habitaciones parecen normales porque se proyectan hacia el punto donde está situada la mirilla, como si hubieran sido dibujadas con escuadra. Cuando alguien, que no está al tanto del experimento, se sienta en la silla y mira las habitaciones A, B y C con un solo ojo, afirma que las habitaciones parecen iguales.

El experimento es el siguiente: se sitúa al sujeto en una posición en la que mira la habitación deformada de izquierda a derecha. Se le entrega una varilla y se pide que toque la mariposa ubicada en el muro izquierdo. El intenta hacerlo, pero no logra acercarse. Intenta nuevamente, pero en vano; comienza a reír nerviosamente porque las cosas no resultan como él lo esperaba. Finalmente, consigue alcanzar la mariposa, y se le dice que toque la mosca ubicada en el otro muro. Se esfuerza en hacerlo y golpea el muro trasero, luego toca el muro lejos de la mosca, y así sucesivamente. Se equivoca varias veces y ríe, porque no se esperaba tanta torpeza. Tras unos diez intentos fallidos, termina dándose cuenta de que la habitación está torcida.

Una vez que el sujeto ha captado el truco, se le dice que mire la habitación A, que es la habitación normal. El la mira y la percibe igualmente deformada de izquierda

a derecha. En ese momento, es incapaz de tocar la mariposa y la mosca en esa habitación, tal como le sucedió en la primera, torcida. Tiene que reajustarse a las condiciones normales. El punto importante aquí es que uno no puede conocer la habitación *fuera* de un comportamiento. Basándose en la pura percepción pasiva, uno puede equivocarse, y esto es algo que se puede generalizar.

VARELA: Es interesante desde un punto de vista epistemológico. Según ese tipo de enfoque, es imposible afirmar que algo, esta pluma, por ejemplo, está "ahí afuera" y que posee alguna cualidad sustancial, aun cuando esto sea lo que se cree en Occidente. Convencionalmente, podría decirse a propósito de la percepción de la habitación A: "Es un error". Pero, en realidad, lo que descubrimos al examinar de este modo el cerebro, es que no se trata de un error, sino de un proceso normal. Aprendemos que el mundo está modelado en función de nuestras expectativas, de nuestra historia, de nuestro desarrollo, de tal manera que la imagen del mundo es inseparable de cada cerebro particular o, me atrevería a decir, de cada persona. Esto le plantea también a los occidentales la pregunta sobre qué entendemos cuando decimos que hay objetivamente algo exterior al sujeto. ¿Qué significa "objetivamente?" Que existe una cualidad física cualquiera, responde normalmente el occidental. Sin embargo, incluso eso es sospechoso, porque, para el físico, esta cualidad física en sí no es muy fácil de encontrar y de especificar.

DALAI LAMA: A través de sus análisis, los *yogacharins* descubren que la realidad exterior no es sustancial. Cuando uno busca más allá de lo convencional, no la encuentra. Ellos concluyen, sin embargo, que hay una forma subjetiva de realidad, que existe verdaderamente. Afirman la existencia sustancial del sujeto de la experiencia, porque uno la puede sentir. En neurociencia, cuando se considera el examen del cerebro y decómo éste percibe, el análisis excluye toda entidad sustancial "ahí afuera". ¿Se llega al mismo resultado si se analizan las neuronas, lo subjetivo...?

WALLACE: La pregunta de Su Santidad es la siguiente: "No se descubre nada sustancial fuera del sujeto. En cambio, si se admite que el sujeto es el cerebro, ¿diría usted que ese sujeto, que está percibiendo, está también desprovisto de toda sustancialidad?"

VARELA: Hablaré sólo a título personal, porque no existe un consenso al respecto. El punto de vista predominante, incluso en neurociencia, es que *hay* una pluma ahí afuera, y que pese a que suceden menudas cosas en mi cerebro, hay una imagen de la pluma. En realidad, esa manera de ver las cosas puede ser cuestionada fundándose en la ciencia misma: se puede reinterpretar la neurociencia y demostrar que la creencia en una realidad sustancial sólida y estable no tiene fundament, lo que hace que, de hecho, la cognición no sea en absoluto una representación. Veamos ahora si puedo contestar a su pregunta.

WALLACE: Dejemos de lado toda la cuestión de saber si acaso hay una conciencia separada de la materia. Tomemos el punto de vista del neurocientífico, según el cual el cerebro es el que ve y las neuronas las que realizan la cognición, y olvidemos por un momento las teorías budistas. Cuando usted utiliza un tipo de enfoque muy agudo como el que acaba de exponer, afirma —precisando a la vez que la mayoría de los científicos no va tan lejos—que la evidencia de la existencia de entidades exteriores sustanciales parece realmente estar comenzando a resquebrajarse. ¿No debería usted, de la misma manera, concluir que las neuronas —la sustancia al interior del sujeto percibidor— están igualmente desprovistos de sustancialidad? ¿Qué queda, pues, del objeto y del sujeto?

VARELA: Hay ahí dos aspectos. La reacción con la que yo podría enfrentarme podría, efectivamente, ser la siguiente: "Si usted no piensa que hay algo exterior, entonces tiene que creer en una realidad interior cualquiera que proyecta lo que aquello parece ser, en cate-

gorías innatas, que son reales". En otras palabras, se supondrá que debo mantener una posición de tipo subjetivista o idealista. En realidad, no es para nada el caso, porque se puede demostrar que es posible influir, manipulándolo, sobre aquello que percibimos como "el mundo". Por lo tanto, se puede actuar desde el exterior sobre la percepción, pero también desde el interior. En consecuencia, la única conclusión válida es que es imposible encontrar una sustancialidad, tanto al interior como al exterior. Por lo tanto, desde un punto de vista puramente científico, la posición según la cual la percepción de este mundo es en realidad una codependencia —una codependencia estricta, un encuentro entre lo que llamamos el mundo y lo que llamamos el cerebro— es defendible. Y, de esta manera, nos acercamos más a un punto de vista budista, el del *prasangika*. Pero hay que precisar que, si bien somos varios en compartir este punto de vista, no somos la mayoría. Sin embargo, yo sostengo que, científicamente hablando, esta opinión es perfectamente razonable. ¡El Dr. Livingston o yo mismo podríamos defenderla frente a nuestros colegas sin que nos defenestraran! Tal vez pensarían que estamos un poco locos, sin por ello pensar que estamos delirando profundamente.

LIVINGSTON: Totalmente de acuerdo.

¿Cuándo es Válida una Percepción?

DALAI LAMA: En el enfoque neurocientífico, la identificación de todo lo que es cognitivo, como la percepción, se realiza en función de algo que es materia física, como las neuronas, etc. ¿Cómo hacer, pues, una distinción entre una percepción válida y una percepción errónea? Suponemos que las neuronas individuales o tomadas en conjunto —su circuito— son los agentes del conocimiento, aun cuando la percepción en ese momento sea válida o no. En la medida que todo funciona de

todas maneras, ¿cómo hace usted la distinción, desde un punto de vista neurofisiológico, entre una percepción verdadera y una percepción errónea?

VARELA: Mi sistema nervioso funcionará e identificará algo, por ejemplo, alimento. Todos los programas dicen "alimento", pero si trato de comérmelo, tal vez me encuentre con que no soy capaz de hacerlo. Hay una reacción del entorno que dice: "Falsa representación, enfoque erróneo, requiere corrección". Así funciona: hacia adelante y hacia atrás, intento y error. Si uno comete demasiados errores, muere. De esta manera, la evolución prosigue mediante múltiples intentos hasta que se llega a algo correcto o apropiado. Es así como se distingue entre correcto e incorrecto, por las consecuencias de la percepción. Una percepción será declarada válida si le permite a una forma viviente hacer lo que debe hacerse: comer, reproducirse, prever un comportamiento, y así sucesivamente.

DALAI LAMA: ¿No hay ninguna manera de establecer esa distinción durante la experiencia misma?

VARELA: Los neurocientíficos pueden encontrar varios medios para inducir el sistema nervioso a cometer errores. Debido a la forma en que el sistema funciona, uno puede llevarlo a percibir ciertas cosas, y sólo una acción podrá convencernos de que no es así. Es lo que se llama una ilusión de percepción o ilusión sensorial. Por ejemplo, cierre un ojo y mire su pulgar con el brazo tendido, luego acérquelo a media distancia de su ojo. ¿Creció al doble el tamaño de su pulgar? No, aparece apenas un poco más grande, aun cuando la imagen del pulgar sobre la retina se duplicó. En cambio, si uno pone el otro pulgar cerca del ojo como punto de referencia y uno repite la experiencia anterior con el primer pulgar, éste parecerá más grande. ¿Cuál es la percepción válida?

DALAI LAMA: En ese caso, pienso que hay que tomar en cuenta toda una serie de factores ambientales. Veamos ahora qué sucede con la cognición conceptual. Imaginémonos un *continuum* de cognición conceptual, en el cual un momento anterior de conciencia es de hecho una falsa percepción. Ocurre ahora una nueva percepción, esta vez sí, válida. Al ser válida, invalida o refuta la anterior. En ese caso, desde una perspectiva neurocientífica, ¿cómo describiría usted la refutación de la percepción anterior?

VARELA: Supongo que la denominaríamos "aprendizaje", lo que recubriría el proceso que describí anteriormente. Tenemos una hipótesis: esto es alimento. Probamos, y tenemos la percepción de que eso no corresponde a nuestras expectativas. El sistema nervioso se reordena operando cambios sinápticos, para que, cuando volvamos a ver la misma cosa, no vuelva a realizarse la asociación con alimento. Es un ejemplo perfecto de propiedad emergente; antes, aparecía la noción de alimento; de ahora en adelante, no volverá a suceder. El sistema se reorganiza a sí mismo, aprende.

Pero tengo la sensación de que aún no hemos agotado el ejemplo menos conceptual del tamaño del pulgar. Si uno se pregunta cuál es el tamaño real del pulgar, ¿cuál escoger? Al poner los dos pulgares el uno al lado del otro, esto no afecta en nada la dimensión de ninguno de los dos, y, sin embargo, en el momento mismo, nuestra percepción nos dice lo contrario.

DALAI LAMA: Todos estos términos para medir están fundados sobre una convención humana. ¿Acaso para un gato o un perro, por ejemplo, el concepto de dimensión u otro será diferente?

VARELA: Seguramente suceden las mismas cosas en ellos. De hecho, uno puede hacer que unos perros u otros animales crean que hay cosas ahí donde en realidad no las hay. Por ejemplo, uno puede coger un ojo de rana, extraer la retina,voltearla y volver a colocarla en su sitio.

Normalmente, una rana ve una mosca y la atrapa con precisión. Después de la operación, la rana se comporta como si la mosca estuviera detrás de ella. Nunca más en su vida, la rana volverá a aprender a atrapar moscas con su lengua. De tal manera que es una percepción errónea en el sentido que la rana ya no puede comer.

DALAI LAMA: En la terminología budista, se diría que la fuente del engaño está, de hecho, en el órgano del ojo, puesto que fue modificado. En el caso del pulgar, el engaño está en el objeto.

VARELA: ¿Por qué en el objeto? ¡Este no ha sido modificado! Desde un punto de vista científico, lo único que se ha hecho es cambiar el contexto de la percepción. El ojo dado vuelta crea otro contexto de percepción, y es imposible decir que es más o menos real que el anterior. Si veo mi pulgar en el contexto de otro objeto cercano, llevo a cabo una evaluación. Si el contexto cambia, la evaluación será distinta. Surge nuevamente el problema de saber cuál percepción de dimensión es válida. En esa perspectiva, no hay percepción verdadera en sí del pulgar, sólo nos referimos a una acción anterior.

LIVINGSTON: Quisiera relatar otros dos experimentos llevados a cabo en Harvard. Si uno muestra muy brevemente una fotografía a un grupo de personas, éste seguramente no la percibirá con precisión o no recordará todos sus detalles. En una clase llena de estudiantes, se dispuso una gran pantalla sobre la cual se proyectaba una imagen, primero como un simple destello, y luego de manera más o menos prolongada. Apenas los estudiantes podían referir una impresión cualquiera acerca de la fotografía, tenían que anotarla en sus libretas. Posteriormente se revisaron los resultados y se comprobó que, incluso tras una proyección bastante prolongada de la imagen, los estudiantes persistían en su impresión errónea inicial. Se aferraban obstinadamente a ella.

Concretamente, las fotografías proyectadas eran muy sencillas, por ejemplo, una bicicleta apoyada sobre una boca de incendio, en alguna parte del campus, y al fondo las escalinatas de un edificio —cosas que los estudiantes forzosamente habían visto alguna vez antes. Cuando la fotografía fue mostrada rápidamente a algunos estudiantes, éstos declararon: «Veo un barco sobre una ola, y viene hacia mí a toda velocidad». Y persistieron en esa percepción hasta que la imagen les fue proyectada durante un período cuatro veces más largo que el requerido por un recién llegado para ver correctamente la foto. De manera que, una vez que uno se ha formado una imagen de algo, de un objeto, de una persona o de un acontecimiento, es muy probable que uno no pueda deshacerse de ella.

Podría objetarse que el resultado de ese experimento se debió a la mala calidad de la fotografía, o a la manera de presentarla, o a cualquier otra variable. Por ello, se resolvió hacer otra prueba, con cuatro imágenes simultáneas, entre las cuales figuraba una representación desagradable. Mediante este procedimiento, se pudo detectar frente a qué cosas era sensible la persona —lo que no le gustaba, lo que temía, lo que consideraba inmoral o censuraba a su manera. Por ejemplo, había cuatro fotos de animales: monos, elefantes, perros solos y perros apareándose. Estas fotografías fueron mostradas en condiciones idénticas. Sin embargo, fue necesario que la imagen "reprobada" fuera expuesta con un tiempo diez veces mayor para que fuera identificada.

La razón que me lleva a mencionar este experimento es que tiende a demostrar que, antes de ver lo que sea, ya hemos ejercido cierta censura. La imagen ya pasó por algunos filtros que decretan: "me gusta" o "no me gusta", o "evitar". Esto se debe a que el córtex visual —o alguna otra parte del cerebro— ya está activo antes de que uno llegue a algún tipo de confirmación conceptual.

WALLACE: Tal vez ya hay una identificación en algún nivel subconsciente o semiconsciente, lo que dejaría suponer que el subconsciente es ligeramente más expedito que la mente consciente.

LIVINGSTON: Esa es la conclusión a la que llegaron los investigadores occidentales. Conviene, sin embargo, matizarla un poco, porque lo único que indican esas personas es que no ven claramente la imagen. Pero eso no ilustra claramente lo que sucede. Tal vez el cerebro protege al individuo para que éste no se exponga, como persona, al comentar cosas tan feas como unos perros copulando. Y esta protección es tal vez lo suficientemente poderosa como para borrar, distorsionar o modificar de alguna manera la imagen. No sabemos nada más acerca de ese proceso.

WALLACE: A propósito de la traducción de "subconsciente" al tibetano, debo mencionar que los tibetanos no hablan en términos de subconsciente y de consciente, sino de mente ordinaria o sutil. El subconsciente es la segunda, y lo que nosotros consideramos como identificación o indagación concierne la primera.

VARELA: Hay algo que no entiendo. Las discusiones anteriores me habían llevado a pensar que la ocurrencia o no de la indagación mental no tenía nada que ver con los niveles de sutileza.

WALLACE: Pienso que estamos debatiendo a partir de una hipótesis provisoria, a saber, que en el estado de vigilia existen dos niveles de indagación mental: el ordinario, del cual se puede hablar, pero tal vez también otro, que lo precede y que es más sutil, y que condiciona de antemano el tiempo que requerirá la indagación mental ordinaria para expresarse. Los dos niveles tienen que estar presentes para que podamos saber si algo nos gusta o no. Si hemos visto copular dos perros y eso no nos gusta, ambos tipos de indagación tienen que estar presentes. Sigue sujeto a discusión si esos dos tipos de indagación están localizados en el nivel ordinario de la conciencia o en un nivel más sutil de ésta. Su Santidad dejaba abierta la posibilidad de cierto grado de sutileza.

El está planteando una nueva interrogante. Imaginen, por un lado, un acontecimiento ocurrido durante el

estado de vigilia, y, por otra parte, un acontecimiento idéntico experimentado durante el sueño. Cada uno de esos acontecimientos produce en nosotros una respuesta emocional diferente. Cuando uno despierta del sueño, si fue una mala experiencia, uno sigue sintiendo un ligero malestar. Por lo tanto, se plantea la siguiente pregunta: ¿varía la respuesta emocional frente a un acontecimiento según si se está soñando o se está despierto? Esta pregunta viene del hecho que, desde el punto de vista budista, la conciencia del sueño es la más sutil, la más cercana al nivel subconsciente de la mente, y, por ende, pareciera ser la más poderosa.

ROSCH: Cuando se realizó el primer experimento de este tipo con palabras, se constató que los individuos requerían mucho más tiempo para decir que habían visto palabras "sucias" que para decir que habían visto palabras comunes y corrientes. De ahí que se pensara que ambos tipos de palabras habían sido percibidos igual de rápido, pero que los sujetos no querían pronunciarlas porque se les había enseñado a no hacerlo. De modo que nunca se resolvió si la cuestión se situaba a nivel de la percepción o de la expresión. Ese es un campo de investigación muy debatido en psicología, y la controversia proviene del hecho que, en la tradición psicoanalítica fundada por Freud y Jung, el inconsciente es muy inteligente. Este es un punto central, y es tan central que la aceptación de llevar algo dentro llamado inconsciente se ha vuelto en EE.UU. una creencia cultural exclusiva de las personas más cultas. Sienten que este inconsciente está implicado cada vez que en sus vidas detectan el menor indicio de inconstancia o discontinuidad de su conciencia, o si observan un cambio mínimo en ellos entre una situación y otra o entre la infancia y la adultez. Todo lo que los budistas mencionan como pruebas de la impermanencia es negado o descartado en aras de un inconsciente continuo hipotético, que constituye, asimismo, un serio desafío al método científico, puesto que, por definición, éste no puede ser observado directamente. Es por eso que ha habido numerosas investigaciones

para determinar si las personas realmente perciben cosas, piensan y se defienden a un nivel inconsciente, al margen de una conciencia lúcida.

¿Cómo Valida el Budismo una Percepción?

VARELA: Me gustaría mucho escuchar los comentarios de Su Santidad acerca de cómo, desde una perspectiva budista, se puede establecer que una percepción es válida.

DALAI LAMA: Un criterio de validez para una percepción se halla en las consecuencias de ésta. Hay tres criterios de existencia en el sistema *prasangika*; los dos primeros son: estar de acuerdo con lo convencional y no ser cuestionado o refutado por una percepción válida o convencional. El tercero es parecido al segundo, pero invoca otra experiencia, la del *yogachara*. Según ese criterio, es la percepción válida la que certifica la existencia de un objeto; por lo tanto, es la mente subjetiva la que determina si una cosa existe o no. Si la validación de la percepción dependiera a su vez del objeto, la experiencia subjetiva no tendría mucha autoridad. Por ello, según el *yogachara*, la validación de la percepción depende de cierto factor llamado "apercepción" o "conciencia autoconocedora".

Según el *prasangika*, el sistema de los *yogacharins* es muy complicado en virtud de su teoría fundamental de algo —la *ayala*, la conciencia— que posee una existencia inherente. Es por ese motivo que están a la búsqueda de una especie de esencia objetiva, una especie de autoridad final que confirmaría realmente la percepción. Y como ésta no es hallable por el lado del objeto —que, desde el punto de vista de ellos, no existe—, hay que que encontrarla por el lado del sujeto. Pero ésta no puede ser la percepción inicial, puesto que esta última tiene que ser confirmada por otra cosa. Por lo tanto, tienen que concebir esta conciencia autoconocedora. Como el *prasangika* rechaza toda existencia inherente, tanto del lado del objeto como del sujeto, éste

sostiene que, así como la validación del objeto depende de la condición subjetiva, esta última depende del objeto para su validación. Esto corresponde bastante a nuestra manera de validar la percepción en la vida cotidiana. Si uno percibe algo de cierta manera, uno establece posteriormente una relación con ese objeto para verificarla. Cuando uno se encuentra con que el objeto es acorde a nuestra percepción, entonces sabe que ésta es válida. Por lo tanto, para el *prasangika*, no hay percepción intrínsecamente válida. Incluso una experiencia directa de *shunyata* no lo es.

HAYWARD: ¿Entonces cómo se valida la percepción de *shunyata?*

DALAI LAMA: Según el *prasangika*, cuando uno vive la experiencia de la vacuidad, su existencia misma no es percibida por la conciencia: se trata tan sólo de la ausencia total de existencia inherente. Se llega a la vacuidad por la negación de la existencia inherente. La sabiduría que realiza directamente *shunyata* no realiza la *existencia* de *shunyata*. Hacemos una distinción entre *shunyata* y existencia de *shunyata*. Es sólo después que uno se acuerda y dice: «Ahora sé lo que es *shunyata*». En ese momento, la existencia de *shunyata* es nuevamente una realidad convencional. *Shunyata* en sí misma, simplemente *shunyata*, es la realidad última. Una conciencia que percibe la existencia de *shunyata* es ya un recuerdo, no es una percepción directa. *Shunyata* misma es una entidad oculta de la segunda categoría. Las tres categorías se dividían en: evidente, ligeramente oculta, y extremadamente oculta. La existencia de *shunyata* es evidente por cuanto es una designación convencional que no requiere inferencia. El razonamiento mediante el cual uno concluye la ausencia de existencia inherente de las cosas prueba igualmente que la experiencia que uno ha hecho es válida. El razonamiento mismo que prueba la vacuidad del fenómeno prueba igualmente la validez de su percepción, porque se ajusta a la realidad.

Otra manera de verificar esta validez consiste en examinar las consecuencias de una percepción directa de

shunyata. ¿Cuáles son su efectos sobre la mente en términos de *kleshas*, o distorsiones mentales? Una percepción directa de *shunyata* debería reducir drásticamente su nivel y, al mismo tiempo, por la pura fuerza de su realización, favorecer el nacimiento de poderes extraordinarios. Si nuestra experiencia es engañosa —si uno piensa que es directa, siendo que es falseada o mucho más superficial de lo que uno supone—, no tendrá real impacto sobre la mente, ni purificará o reforzará su poder.

Otra característica del *prasangika* es la relación íntima que mantienen los fenómenos existentes como acontecimientos interdependientes y el hecho de que su naturaleza es vacía o desprovista de existencia intrínseca[1]. Esto hace que, como otro efecto de la experiencia directa de *shunyata*, al ver la menor interacción causal o el menor condicionamiento de una entidad respecto de otra, uno adquiere un discernimiento o un entendimiento muy penetrante. La fuerza de nuestra experiencia meditativa acrecienta considerablemente nuestra perspicacia en lo que concierne los fenómenos cotidianos. Cuando los *prasangikas* explican la vacuidad, incluyen el origen codependiente. Estas dos nociones no están aisladas entre sí. De hecho, el significado de la vacuidad es algo como la ausencia de existencia independiente, ausencia que es en realidad el fundamento de todas las cosas que pueden moverse. Esta convicción profunda de que incluso la menor causa puede tener un gran impacto sobre los efectos es un resultado de esa experiencia. Y esta certeza valida también la autenticidad de nuestra realización de la vacuidad.

---

[1] Una de las doctrinas fundamentales del budismo es el "origen dependiente" (en sánscrito, *pratityasamutpada*), según la cual los fenómenos acontecen en interdependencia, es decir como parte de una unión de causas por la cual los fenómenos se condicionan mutuamente. En virtud de esa interdependencia, ningún fenómeno puede tener una existencia intrínseca propia.

LA EVOLUCIÓN DE LA VIDA

Francisco J. Varela y Luigi Luisi

Formación de las Principales Ideas Acerca de la Evolución

La cuestión de los orígenes es muy importante para los occidentales. ¿Cómo llegaron este cerebro y este cuerpo a ser lo que son en la actualidad? ¿Dónde está el comienzo? Antes se hizo referencia al desarrollo de un individuo desde el nacimiento hasta la edad adulta. ¿Pero cuál es el origen de la sabiduría del esperma que nada hacia el óvulo? ¿Qué hace que el cerebro sepa cómo situar los ojos exactamente como para que yo pueda tener un sentido de lo tridimensional? Interrogarse sobre las razones que hacen que las cosas sean lo que son es una manera de formular el interés primordial de la evolución biológica. A ello quisiera abocarme esta mañana. Pero, antes de ello, es preciso que establezcamos algunas referencias históricas en la teoría de la evolución, y que recordemos cómo se formaron sus ideas principales.

La evolución está básicamente relacionada con la manera en que las cosas se vuelven lo que son y la manera en que operan. La búsqueda de los orígenes es una vieja preocupación en Occidente, que remonta, con toda probabilidad, a los griegos. No vamos a recorrer toda la historia de esa idea; nos remontaremos al momento en que la evolución se transformó en una ciencia: la publicación del libro de Charles Darwin, *El Origen de las Especies*, en 1859. Eso nos da, pues, una fecha muy precisa para los inicios de la teoría *moderna* de la evolución.

Desafortunadamente, la obra de Darwin fue muy maltratada por los trabajos de vulgarización, y su pensamiento fue desformado. Eso es algo que debemos corregir. Para ello, es importante volver atrás e intentar mirar más de cerca el problema. Darwin vivió en una época en la que el estudio de la diversidad del reino animal era popular. La gente estaba tan fascinada como nosotros lo estamos actualmente por el hecho de que los peces nadan sin irse a pique, que los caballos tienen corvejones firmes, que los pájaros son realmente capaces de afirmarse en las ramas para no caerse. Todo eso nos parece absolutamente maravilloso, y los contemporáneos de Darwin estaban igualmente sorprendidos con la diversidad de la vida y con el hecho de que todo parece funcionar como una globalidad. Al igual que otros científicos de su época, Darwin dio la vuelta al mundo tomando notas muy detalladas sobre la diversidad del reino animal.

Durante ese tiempo, se convenció de algo acerca de lo cual sus contemporáneos no tenían la menor idea. Aún no era una teoría, sino una mera observación. El decía: "Para comprender la diversidad de la vida, tal vez haya que pensar que los representantes actuales de las especies son un poco diferentes de sus predecesores, y que, mediante ligeros cambios que operan de generación en generación, las especies terminan diversificándose". Por ejemplo, observó muchos pájaros en América del Sur y se dio cuenta de que cuando grupos de pájaros tienen territorios adyacentes, tienden a juntarse. Esto significa, pensaba él, que esos grupos tendrían un ancestro común, en un pasado no muy lejano. Cuando los grupos de animales son muy diferentes, eso quiere decir que su ancestro común se remonta a un pasado muy remoto.

Modificación por Descendencia

En suma, Darwin formuló una noción nueva: la evolución animal era el resultado de una *modificación por des-*

cendencia. La innovación era grande, en la descripción de la observación. Quisiera detenerme un momento sobre este punto.

Si ustedes hojean el libro de Darwin y buscan ilustraciones, no encontrarán nada que se asemeje a un pájaro, a una tortuga, a un dinosaurio, etc. Estos están presentes sólo en un esquema, que se parece mucho a un árbol de linaje. Por ejemplo, tomemos el del *budadharma*[1]. Su origen se remonta a Shakyamuni, en el siglo V antes de nuestra era. A lo largo del tiempo, tenemos la escuela del *theravada* en Birmania, en Vietnam o en Ceilán. Le sigue la escuela *mahayana* en India, que parece haber sufrido una brusca interrupción tras la invasión del Islam; luego, el budismo tibetano, con la escuela de los Antiguos y la de la Nueva Traducción. Es a través de múltiples modificaciones pequeñas acontecidas a lo largo de toda su historia que llegamos a la diversidad actual de la enseñanza, diversidad que parte de un único ancestro.

La idea de modificación por descendencia tiene dos efectos. Por un lado, explica la diversidad; por otro lado, produce la noción de algo que comienza con un ancestro. Este punto es absolutamente crucial para Darwin, pero tiene que ser separado de otra idea que hace que él sea el héroe científico de Occidente por excelencia. La dificultad es saber qué *mecanismo* puede dar cuenta de esas pequeñas modificaciones sucesivas. Es evidente, por ejemplo, que a partir de Shakyamuni, la historia búdica podría haber seguido diferentes trayectorias. ¿Qué es lo que hace que haya seguido la trayectoria que le conocemos en la actualidad? Esa es la pregunta sobre la que Darwin reflexionó durante años. Una leyenda popular dice que un día, mientras viajaba leyendo por las rutas de Inglaterra —que no eran tan buenas como lo son en la actualidad— su carruaje chocó con una piedra y su libro salió proyectado. En ese instante, al parecer, exclamó: «¡Por supuesto! ¡Es la selección natural!». (*Risas*)

[1] Al parecer, la enseñanza budista y la experiencia de la iluminación se transmiten de generación en generación directamente de maestro a discípulo, a partir del Buda Shakyamuni.

Veamos ahora qué quiso decir con eso. Disfrutamos mucho de esas leyendas que relatan la génesis de grandes momentos inspirados. Como ustedes saben, se dice que Newton concibió la fuerza de la gravedad al caerleuna manzana en la cabeza.

Lo importante aquí es que la selección natural no es equivalente a la modificación por descendencia: es un buen mecanismo para dar cuenta de ésta. Quiero subrayar que es *un* buen mecanismo, porque Darwin lo veía así. El no dijo que era el único ni que éste era suficiente.

Veamos ahora qué es la selección natural. Darwin lo explicaba de una manera muy similar a cómo lo explicamos actualmente. La idea es la siguiente: supongamos que tenemos una población de individuos (de pájaros o de perros). Hay diferencias entre individuos. Algunas de éstas pueden ser transmitidas de generación en generación. Esta observación lo condujo a una noción central de la teoría de la evolución, la de la *variación hereditaria*, cuyas características pueden heredarse, engendrando así la diversidad. No basta con decir que los individuos varían. El punto clave descubierto por Darwin en aquel entonces era que algunas de esas variaciones podían reproducirse en los descendientes. Esta variación es, entonces, también tributaria de factores ambientales.

Un cambio súbito de temperatura sobre el planeta es un buen ejemplo de un factor de ese tipo. Repentinamente hizo mucho frío sobre la tierra y sobrevino el período glaciar. En esa época, ciertos individuos estuvieron en mejores condiciones para soportar un poco mejor esa temperatura que los demás porque tenían más grasa o un pelaje más espeso. Si esos factores de resistencia al frío son hereditarios, en la generación siguiente, los descendientes de individuos con esas características serán más numerosos, porque un mayor número de individuos dotados de esos rasgos habrán sobrevivido para reproducirse y transmitir esas cualidades a sus retoños. Por lo tanto, la presión ambiental selecciona naturalmente a ciertos individuos, creando modificaciones por descendencia. Ese es el mecanismo y su modo de funcionamiento. Para el común de la gente, la

noción de *selección natural* despierta todo tipo de asociaciones, pero, desde el punto de vista de un biólogo evolucionista, su significado es muy preciso: lo seleccionado es la variación heredada, y ésta no es seleccionada por un agente, sino claramente por condiciones ambientales. Tal es la inspiración que tuvo Darwin en su carruaje.

Siendo joven, Darwin permaneció bastante tiempo en granjas. Muchos granjeros realizaban experimentos de apareos con sus animales domésticos, caballos y perros. Si uno toma dos perros y los aparea, es fácil observar la aparición de ciertas características en la progenitura engendrada. Sin embargo, Darwin comprobó que no se necesitaba un agente humano para realizar aquello. De la evidencia de que el entorno impone ciertos límites —además de su conocimiento de la variación hereditaria—, nació la teoría de la modificación por descendencia: en lugar de una simple descripción, tenemos así una explicación real, gracias a la inclusión de la descripción de un mecanismo de funcionamiento.

La figura 16 (pág. 270) es un ejemplo de verdadero árbol genealógico. En efecto, muestra que, si examinamos las huellas fósiles de ciertos animales —especialmente de moluscos marinos provisto de concha, que dejan claras huellas de ese tipo— nos encontramos precisamente con lo que hablaba Darwin. Sin tener todas las pruebas a mano, pudo confirmar absolutamente que, si uno examina los cambios de forma de una concha a lo largo de un prolongado período, se puede verificar que éstos adoptan un esquema semejante al de un árbol genealógico. Los biólogos le otorgan apellidos a los grupos de conchas que se asemejan entre sí. Puede verse, por ejemplo, que aquello que en un momento dado no era más que una pequeña descendencia —comparada con otras, más expandidas— se transformó, posteriormente, en la única sobreviviente, al producirse algún fenómeno externo que hizo desaparecer las familias restantes. Hubo selección natural.

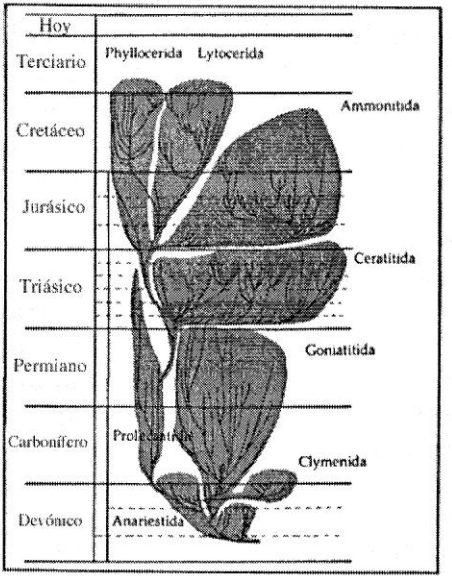

FIGURA 16

Extensión y extinción de las descendencias de un grupo de trilobitas, animales que existieron hace entre 300 y 500 millones de años.

De modo que la modificación por descendencia se explica a través de la selección natural. Esta está ligada a la idea de que habrá continuamente cambios ambientales significativos que harán que ciertas características de una especie — o especies enteras— serán preferidas respecto de otras. Esta es una afirmación que puede someterse a prueba: se puede remontar hacia atrás y verificar si esto ha sido efectivamente el caso. Para ser honesto, debo decir aquí que, aun cuando la mayoría de los biólogos creen profundamente que la selección natural es el mecanismo efectivo de la evolución, eso no está del todo claro. En algunos casos, ésta no explica nada y permite aun menos establecer previsiones. De momento, me contento con explicar cómo Darwin veía las cosas.

Ya nos referiremos a las críticas más corrientes hechas a la selección natural, pero, primero, quisiera exponer una idea relacionada con ésta, a saber que la selección natural produce una buena —incluso óptima— adaptación al medio ambiente. La adaptación se mide por el grado de capacidad que tiene un organismo para dejar tras de sí descendientes logrados. Este es un punto sutil, pero importante. Normalmente, cuando se habla de adaptación, eso significa que el pez puede nadar y el caballo andar. El significado no es el mismo en la teoría evolucionista. Para ésta, una planta o un animal bien adaptado es aquel que deja tras de sí muchos descendientes, o cuyos descendientes pueden tener la certeza de que van a sobrevivir, aunque sólo quede uno vivo. Si una especie no tiene descendencia, es imposible volver a encontrarla más adelante en el tiempo. Por lo tanto, o el animal tiene muchos descendientes, lo que le da muchas posibilidades de proseguir su descendencia, o tiene pocos, pero tan bien protegidos, que se puede tener la certeza de que al menos uno sobrevivirá. Los humanos prefieren la segunda estrategia, los insectos la primera. Ambos métodos buscan garantizar la continuidad de la descendencia, y ésa es la medida de la adaptabilidad.

La teoría siguió incólume hasta los años 1910-1920. En esa época, comenzaron a surgir ciertas interrogantes. ¿Cuál es el mecanismo de la variación hereditaria? ¿Cómo algo puede transmitirse de una generación a otra? Finalmente, se descubrió que, durante la fecundación del óvulo por el esperma, ciertos elementos distintivos —los cromosomas— están presentes en el núcleo de la célula. Hay un número fijo en cada célula, y éstos hacen copias de sí mismos justo antes de la formación de una célula nueva. Es mediante ese mecanismo que padre y madre pueden traspasar a un descendiente algo que lleva a cabo la variación genética.

DALAI LAMA: ¿Cuál es la relación entre el ADN —que se considera como el principal portador del código genético— y los cromosomas?

FRANCISCO J. VARELA: El cromosoma es algo que puede verse con un microscopio; se parece a una lombriz enrollada. Si uno efectúa ampliaciones mayores y profundiza en el análisis, comprobará que el cromosoma es como una red de dos componentes: proteínas y ácidos nucleicos (entre los cuales, el ADN o ácido desoxirribonucleico). EL ADN es un filamento fuertemente comprimido al interior del cromosoma. Si yo extrajera el ADN de una célula de cualquier animal y lo desenrrollara, éste abarcaría varios kilómetros. Este filamento está tan comprimido que es capaz de acomodarse dentro de un pequeño cromosoma.

La Nueva Síntesis

En tanto que material genético central, el ADN fue descubierto hacia 1950, pero en 1920 ya se sabía que los cromosomas son esenciales para las transmisión genética. Un poco después del hallazgo del ADN, se descubrieron hebras moleculares aún más finas. Sea como sea, en la actualidad tenemos, por un lado, la teoría darwiniana de la selección natural y, por otro lado, los estudios sobre los mecanismos hereditarios. En 1930 ó 1940, los biólogos estimaron que ello era suficiente para elaborar una teoría coherente de la evolución. Es lo que pasó a llamarse la nueva síntesis (de la genética y de la biología de la evolución); a veces se la denomina "neodarwinismo". Fue anunciada con mucho orgullo. Yo mismo fui formado en biología bajo ese espíritu triunfalista; en aquella época los científicos se empeñaban mucho en hallar resultados interesantes.

Con la nueva síntesis, los investigadores se sentían llenos de confianza: toda la vida podía explicarse en función de un solo árbol genealógico. Sabemos, por ejem-

plo, que un pez está más cerca de un caballo que ambos de la ameba, y que esta última tiene más cercanía con una planta que con un pez. Puede dibujarse un árbol que sería análogo a un río que baja por una montaña, dando vida a una multitud de riachuelos, y sería posible remontarse hasta la fuente, que es, naturalmente, el origen mismo de la vida.

DALAI LAMA: Tal vez la pregunta no sea pertinente, pero, puesto que, según la ciencia, hay, en alguna parte, un comienzo en el que todo es vacío, como el espacio, ¿cómo explican ustedes el origen o la aparición de la vida? En la medida en que existe un entorno, uno puede comprenderlo, pero si no hubiera nada... Antes que este planeta o la galaxia existiera, ya debía existir la vida.

VARELA: El argumento de los científicos va exactamente en el sentido opuesto. Tenemos una descendencia, la vida y el entorno. A partir de eso, nos remontamos cada vez más lejos, y podemos observar, gracias a muestras geológicas, que en cierta época —hace aproximadamente cinco mil millones de años— no había vida; sólo existía el entorno, el planeta. Llegados a ese punto, los científicos postulan: ahí es cuando la vida probablemente comenzó.

B. ALLAN WALLACE (intérprete): Su Santidad se refería al tiempo que precedió la existencia de este planeta.

VARELA: Ahí, para los científicos, con toda evidencia, no había vida. La vida sólo puede ocurrir en ciertas condiciones. Estas provienen de algo anterior, una galaxia, un sol o una supernova... Me alegro que usted haga esta pregunta, porque es lógicamente la pregunta que hay que plantearse, y quisiera pedirle a nuestro amigo Luigi Luisi, especialista en moléculas, que aborde este tema. Antes de la vida, no existía más que el entorno natural, lo que quiere decir un cierto estado molecular. Luego apareció la vida. ¿Cómo entienden los científicos

esta emergencia? Una de las claves para esta interrogante es una mejor comprensión de las moléculas. Le pido, pues, a Luigi que nos brinde una breve explicación.

La Evolución Molecular

LUIGI LUISI: Los temas que yo voy a abordar guardan relación fundamentalmente con dos interrogantes, a saber, qué son las moléculas y cómo están ligadas a la vida y a otros temas tratados aquí. Permítanme comenzar recordándoles algo que todos ustedes saben: existen, por un lado, los átomos y, por otro lado, las moléculas. Los átomos son los componentes básicos de toda materia. Existe más de un centenar de átomos diferentes, por ejemplo, el oxígeno, el hidrógeno, el nitrógeno, el carbono, el zinc, el sodio, etc. Todos estos átomos se combinan según reglas muy precisas en conglomerados estables, llamados moléculas. La molécula es el elemento constitutivo de la sustancia química: una sustancia simple es identificada a partir de un tipo de molécula. Es así como la molécula de agua está constituida de dos átomos de hidrógeno y de un átomo de oxígeno. Una molécula de hidrógeno está constituida de dos átomos de hidrógeno, etc.

Llegados a este punto, constatamos algo extremadamente importante: aun cuando el agua está constituida solamente de hidrógeno y de oxígeno, sus propiedades no pueden derivarse ni explicarse a partir de las propiedades de sus componentes. Cuando diversos átomos se juntan para formar una molécula, se produce la emergencia de propiedades nuevas, características de las moléculas y no de sus átomos constitutivos. Ya volveremos más adelante sobre el tema de la emergencia, cuando abordemos el tema de las "moléculas de vida".

El concepto de molécula y de identificación de una molécula particular con una sustancia específica es capital para un gran número de campos de las ciencias modernas. La química, la bioquímica, la biología

molecular, pero también la medicina clínica y la agricultura están fundadas completamente en la siguiente afirmación: las propiedades de una sustancia están intrínsecamente determinadas por su estructura química, es decir por la molécula constitutiva. Del mismo modo, en nuestra vida cotidiana estamos rodeados de productos químicos, sintetizados más o menos directamente en función de ese principio: cosméticos, perfumes, textiles, plásticos, pinturas. El progreso en todos esos campos está hoy en día estrechamente ligado a ese teorema.

Quisiera ahora abordar algunos puntos relacionados con nuestras discusiones. Uno concierne las propiedades dinámicas de las moléculas, ligadas al movimiento o al cambio. Tomemos el ejemplo de un vaso de agua. Muchas personas no están conscientes del hecho de que el volumen realmente ocupado por las moléculas de agua en este vaso es muy reducido, tal vez uno por ciento o menos del volumen total. Esto es válido para todos los demás líquidos, y aún más para los gases. Y es igualmente cierto, aunque a un nivel menor, para los sólidos.

DALAI LAMA: ¿Las moléculas de agua no se tocan?

LUISI: Están en interacción, pero a cierta distancia, lo que hace que haya mucho espacio entre ellas.

DALAI LAMA: ¿Pero en este espacio, hay partículas de aire? ¿O es simplemente un puro espacio vacío?

LUISI: En el agua pura, hay espacio vacío. Sin embargo, puede decirse que hay un campo de energía.

WALLACE: Este es un punto interesante, porque existen varias discusiones a ese respecto en la filosofía budista Se plantean preguntas tales como: ¿Hay o no espacio vacío entre las partículas? ¿Cuál es su tipo de interacción?

LUISI: En virtud de ese vasto espacio vacío, las moléculas de agua disponen de un amplio movimiento. Es lo que constituye las propiedades dinámicas que men-

cioné anteriormente. Las moléculas cambian continuamente de lugar y de orientación. Mirado desde ese punto de vista, el vaso de agua tiene un carácter doble: es algo estático, siempre igual, tal como nos gusta creerlo en nuestra vida cotidiana; pero si consideramos el movimiento de las moléculas, un vaso de agua jamás es el mismo. Podemos aventurar un paralelismo, o si lo prefieren, una comparación: todo esto se parece bastante al concepto del yo del que hablamos en nuestras reuniones anteriores; es decir, algo que tiene una continuidad, sin por ello tener una sustancialidad intrínseca. Eso es igualmente cierto para el ser humano: nuestro cuerpo parece siempre el mismo, día tras día, pero, en realidad, nuestras células mueren continuamente y son reemplazadas por células nuevas, ¡lo que hace que, cada mañana, cada uno de nosotros sea efectivamente una criatura nueva!

Generalmente, en las ciencias físicas y químicas, nos encontramos muchas veces con situaciones en las que la realidad física puede ser descrita de dos maneras, aparentemente contradictorias: dinámica o estática. Puede estudiarse las propiedades de un objeto, como la densidad y el peso del agua; o puede agregarse azúcar al agua y medir el calor producido por su disolución. Todas estas características son propiedades de equilibrio, que traducen un equilibrio que puede considerarse como relativamente estático. Pero pueden igualmente examinarse los detalles de la estructura molecular y medirse la rapidez con que se agitan las moléculas, así como su interacción. Nuestra visión ya no será estática, sino dinámica. Los puntos de vista estático y dinámico son, de hecho, complementarios. No es que uno sea correcto y el otro no. La elección depende simplemente del punto de vista del observador.

Las moléculas no están vivas. La expresión "moléculas de vida" designa simplemente las moléculas que constituyen la estructura de organismos vivientes. ¿Qué son las moléculas de vida? Muchos libros las dividen en dos grandes familias: las inorgánicas y las orgánicas. Las primeras son, por ejemplo, las moléculas de sales como

los carbonatos, silicatos, cloruros de sodio —las sales minerales. Las segundas están esencialmente constituidas de átomos de carbono. Pueden ser sintéticas o naturales. Las moléculas que constituyen las estructuras de la vida son orgánicas y contienen, además del carbono, tres otros elementos esenciales: nitrógeno, hidrógeno y oxígeno, y otros —fósforo, ciertos átomos de metales— que son, en términos de porcentaje, insignificantes. Y, sin embargo, elementos como el carbono o el nitrógeno, que son esenciales para las estructuras de vida, no son en absoluto importantes a escala universal. Si los químicos atomistas midieran la composición atómica de nuestro universo, prácticamente lo único que encontrarían sería hidrógeno. Los otros elementos están presentes en cantidades tan ínfimas que sería imposible medirlos si estuvieran homogéneamente repartidos en el universo.

En nuestro planeta, sin embargo, las moléculas orgánicas son esenciales. Las más importantes son las proteínas y los ácidos nucleicos. Las dos son macrocélulas es decir, moléculas muy largas, constituidas por miles de átomos que forman juntos una cadena lineal.

El ácido nucleico, bajo la forma de ADN, está implicado en la herencia. Las proteínas tienen variadas funciones. Por ejemplo, la seda y la lana son proteínas; nuestra piel, nuestros músculos, nuestros cabellos están constituidos esencialmente de proteínas. La hemoglobina es una proteína que transporta el oxígeno en la sangre; la insulina —una hormona— es una proteína. Los anticuerpos también son proteínas, al igual que las enzimas, que son las moléculas responsables, en toda estructura viviente, de las transformaciones químicas: la síntesis de las vitaminas, la digestión de los alimentos, la combustión del azúcar, etc.

¿Cómo es posible que una sola familia de compuestos, las proteínas, disponga de tal variedad de propiedades? Quisiera explicarlo, porque es esencial para la cuestión de la evolución. Las proteínas están constituidas de aminoácidos, que son bloques ligados entre sí para formar una larga cadena de macrocélulas.

En la naturaleza, hay veinte aminoácidos diferentes, es decir, veinte estructuras químicas diferentes. Es como un alfabeto de veinte letras: con él se puede armar un número casi infinito de palabras.

Para hacer un cálculo, supongamos que quisiéramos saber cuántas palabras podemos armar con sesenta letras (es decir, la cantidad de maneras posibles de armar una proteína con sesenta residuos aminoácidos, con lo que obtendríamos, de hecho, una proteína muy pequeña). Imaginemos una cadena de sesenta casilleros consecutivos, cada uno lleno de cualquiera de las veinte letras del alfabeto (los aminoácidos). ¡La cantidad teórica de posibilidades sería 10^{70}, cifra superior al número de átomos en todo el universo!

Una importante característica general de las proteínas es su esquema plegable. Cada proteína adquiere una forma estable muy definida en el espacio, llamada "conformación original", o "pliegue original". Una proteína sólo es activa cuando está bien plegada. Su forma tridimensional, en el espacio, es esencial para su actividad biológica. Las proteínas llevan a cabo su función biológica porque son capaces de reconocer una molécula compañera y, para ese reconocimiento, el parámetro estructural más importante es precisamente esa forma tridimensional.

A menudo, para permitir que opere este mecanismo de reconocimiento, una parte de la proteína tiene una forma cóncava, una cavidad, y la molécula compañera (un sustrato, en el caso de las enzimas) se acomoda a ella. En realidad, esta complementariedad de las formas es esencial para todos los procesos de las moléculas de vida, e incluso en general para la vida misma. Es como la botella y el corcho, la mano y el guante, la llave y el ojo de la cerradura, el aparato genital femenino y el masculino. En biología molecular, se plantean muchas interrogantes respecto de esta complementariedad. Una proteína sólo se vuelve funcional cuando ocurre este ajuste con la molécula compañera. Esta interacción es la que gatilla numerosos procesos biológicos.

¿Cómo está ligada esta estructura de proteínas a la de los ácidos nucleicos, la segunda clase importante de moléculas de vida? A través de un gene. Un gene especifica la estructura de una proteína. Para cada una de las proteínas, hay un gene, es decir, una estructura lineal de ADN. De modo que, cuando nuestro cuerpo necesita fabricar hemoglobina, se activa el gene correspondiente, y éste es copiado —en realidad, la copia se hace a través de otro ácido nucleico, el ARN (ácido ribonucleico), y no con el ADN, y esta secuencia lineal de aminoácidos produce la síntesis de la secuencia lineal de aminoácidos necesaria, la proteína específica, la hemoglobina de nuestro ejemplo.

Esta cadena de acontecimientos forma el dogma central de la biología molecular, según el cual existe un flujo lineal de informaciones del ADN hacia la proteína. La estructura de un trozo de ADN, el gene, determina la estructura de la proteína y también, indirectamente, su plegado. Hay, por lo tanto, una cadena de causalidad lineal del gene al plegado tridimensional de la proteína, y, por ende, a su actividad biológica.

DALAI LAMA: ¿Esto es igualmente cierto para todos los animales? ¿Para las bacterias, por ejemplo?

LUISI: Es lo que se llama la universalidad del mundo bioquímico. Lo que esta expresión viene a significar es que todas nuestras células, incluso las de las plantas y de los microorganismos, obedecen al mismo mecanismo biológico. Más aún, tenemos por doquier la misma estructura de las moléculas de vida: ADN, ARN, y proteínas; y las interacciones de todas estas moléculas obedecen al mismo proceso a través de todo el mundo. Es un argumento de peso a favor de la teoría general de la evolución molecular, según la cual todas las estructuras vivientes provienen de una célula ancestral común.

Quisiera subrayar que esta cadena causal, que describe los eventos de la vida, deja de ser lineal cuando uno descubre que los aminoácidos son ciertamente las unidades elementales que forman parte de la construcción de las proteínas, pero que son también, a su vez,

producidos por las proteínas. El ADN es necesario para producir proteínas, pero se requieren proteínas (bajo la forma de enzimas) para elaborar ADN. Por lo tanto, la cadena de causalidad no es lineal, sino circular y, de hecho, más que circular, es una red tridimensional compleja de eventos, todos interdependientes, una red de la cual es imposible determinar el punto de partida. ¿Cómo se inició todo aquello? Tal es la interrogante a la que Francisco va a abocarse seguidamente.

El Origen de la Vida

VARELA: Era importante pasar por esta explicación intermedia sobre las moléculas porque, apenas se plantea la cuestión del origen de la vida, los biólogos se encuentran ante una extraña situación. Hay que remontarse a las moléculas y comprender cómo las "moléculas de vida " —ADN, proteínas, etc.— se transforman en células. Es, por lo demás, en virtud de eso, que la cuestión del origen de la vida se ha vuelto un asunto que incumbe tanto a la química como a la biología.

Sabemos que la vida no existía, digamos, hace 5 mil millones de años. Hizo su aparición hace 3,6 mil millones de años. ¿Cuál era el aspecto del mundo antes de esta aparición? Sabemos una cosa: que en aquella época había mar; también había muchas descargas eléctricas porque la atmósfera tenía otra composición que la actual. También había radiaciones solares, que ya no existen. Se han hecho simulaciones en laboratorio; cuando los químicos examinaron muestras de agua en ese entorno recreado, se encontraron, para su gran satisfacción, con aminoácidos, "los principales componentes de las proteínas", y con unos esbozos de ácidos nucleicos. Para resumir muy brevemente una muy larga historia, yo diría que, de la simulación de ese escenario primitivo de la tierra, se desprende una cierta evidencia a favor de la aparición espontánea de proteínas y ácidos nucleicos en

nuestro planeta, gracias a la aparición de condiciones cooperantes.

¿Cómo es posible que haya moléculas cada vez más complejas? El estudio de esta cuestión es hoy en día extremadamente técnico y no ha desembocado sobre ninguna conclusión definitiva. La opinión más aceptada, sin embargo, dice que no hay misterio insoluble. Una vez que tenemos proteínas y ácidos nucleicos, éstos pueden combinarse en ese esquema único que constituye la célula. Desde un punto de vista occidental, lo importante es decir que si remontamos el curso del tiempo, llegamos a la célula y *eso* es el comienzo de la vida. Pero este comienzo puede ser explicado, a su vez, por las propiedades moleculares emergentes, y existe una suma sustancial de pruebas experimentales que apuntan en esa dirección.

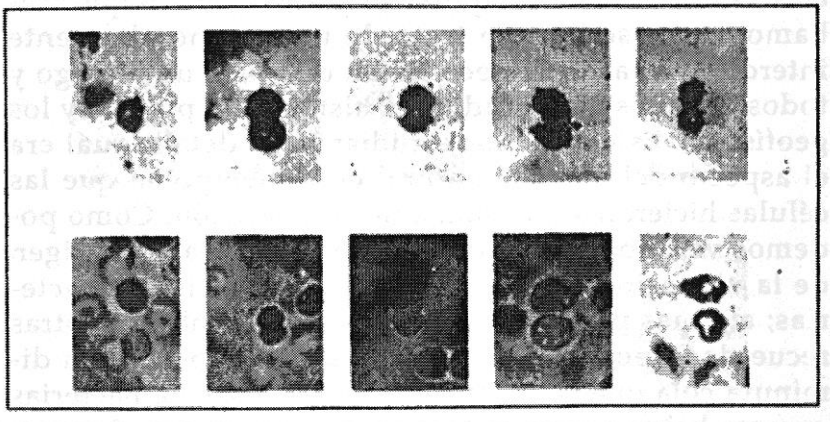

FIGURA 17

Fotografías de fósiles supuestamente atribuibles a bacterias, encontrados en depósitos que datan de más de 3 mil millones de años.
Abajo: Fotografías de bacterias vivas, cuya forma es comparable a la de los fósiles.

El estudio del origen de la vida suscita numerosos debates y controversias. Sin embargo, pienso estar en lo cierto al afirmar que ningún químico o biólogo duda que,

de una manera u otra, puedan encontrarse lazos emergentes para explicar lo que uno ve en esta notable ilustración (ver figura 17, pág. 281). Representa los fósiles más antiguos que se hayan encontrado y provienen de Africa. Estas viejas piedras pueden remontarse a 3,6 mil millones de años. En ellas pueden observarse huellas semejantes a una célula. Podrían compararse a una bacteria viva. Ustedes comprenderán por qué un investigador diría que se trata de las primeras células. Es interesante observar que, efectivamente, se asemejan mucho a las bacterias que uno puede encontrar actualmente. En ese caso, la descendencia permaneció absolutamente ininterrumpida y directa. Las ramificaciones designan todo el resto de lo viviente.

He aquí cómo la ciencia concibe el origen de la vida. Antes, las células no existían y luego aparecieron gracias a estos fenómenos químicos y atmosféricos que acabamos de describir. Se trata de un terreno altamente interdisciplinario. Se necesita un químico, un biólogo y todos aquellos que estudian la historia del planeta y los geofísicos. Estos últimos estudiarán en detalle cuál era el aspecto del entorno natural en el tiempo en que las células hicieron supuestamente su aparición. Como podemos ver, no hay un solo punto inicial para el origen de la vida, sino varios. Hay muchas especies de bacterias; algunas parecen unas especies de lombrices, otras recuerdan unos pequeños listones provistos de una diminuta cola que se mueve. Varias especies de bacterias parecen haber nacido independientemente, con el aspecto que aún conservan en la actualidad. El origen de la vida no fue un evento que ocurrió en un solo lugar, sino en varios lugares y con formas diversas, cuyas huellas aún podemos detectar.

Si comprendemos la vida en otros términos que una simple competencia o lucha, es interesante observar que aquello que los biólogos llaman "célula" es una estructura compleja que comprende un núcleo con cromosomas y muchos otros compartimentos. Todos tienen nombre distinto (mitocondria, cloroplasto, etc.). No puedo exponer en detalle la estructura interna de la célula, pero podría-

mos compararla con una pequeña ciudad en la que suceden muchas cosas. Una bacteria es también una célula, pero más simple, porque no tiene compartimentos de ese tipo. Se habla de célula verdadera, o eucariótica, y de célula primitiva, o procariótica. A ese respecto, se acepta generalmente que las células simples dan efectivamente nacimiento a las células complejas de nuestro organismo mediante un proceso de reunión, de cooperación, de tal manera que ciertas células comienzan a vivir dentro de otras.

Así, las células que constituyen nuestro cuerpo son, en realidad, lo que podríamos llamar unidades simbióticas. Cada uno de los compartimentos de la célula moderna era originalmente el ancestro de ésta. Una bacteria aprendió a vivir con las demás, a cooperar para mantenerse, para sobrevivir. Es interesante, pues, notar que durante tres cuartos del tiempo de lo que constituye la historia de la vida sobre la tierra, ésta no fue más que bacteriana, unicelular. Las células más complejas sólo aparecieron en el último cuarto de dicho período. Es sólo a partir de entonces que varias células fueron capaces de asociarse para constituir animales y plantas. Es importante observar que hoy en día la evolución no concierne solamente a las plantas y los animales, que pasan por la selección natural clásica, sino también la vida, hasta en sus raíces más íntimas, que se hunden en el micromundo. Estamos acostumbrados al macromundo, siendo que, en términos de tiempo y de volumen, el micromundo es ampliamente dominante.

El Altruismo

Es así como hacia 1950-1960, la nueva síntesis entre selección natural y genética parecía ser la respuesta a todas las interrogantes. No se veía ninguna nube en el horizonte, excepto algunos detalles menores. Sin embargo, rápidamente aparecieron los problemas y creo que es honesto reconocer que en los años 80, la teoría de la evolución se vio sumida en el desconcierto y la confusión.

Las interrogantes son muchas y los debates apasionados. Ya no existe, como hace 20 años, la sensación de que la biología evolucionista es una ciencia unificada. Quisiera exponer ciertas objeciones al neodarwinismo que me parecen fundamentales.

Una de las objeciones más sencillas le interesará particularmente, porque está ligada al tema de la compasión. Puesto que la selección natural está fundada sobre una variación hereditaria, no puede haber selección sino individual; es decir, sólo un individuo puede aumentar sus posibilidades de procrear más descendientes. Eso está claro. Sin embargo, cuando los biólogos miran la naturaleza, observan claramente que los animales cuidan, no sólo su progenitura, sino que extienden ese cuidado hacia otros animales. Es lo que los biólogos llaman altruismo, es decir, el hecho de obrar en beneficio del grupo. Por ejemplo, en el Polo Sur, donde no hay prácticamente nada más que hielo, hay pingüinos. Para tener suficiente alimento, se ven obligados a salir y pescar todo el día, Pero, entonces, ¿cómo se las arreglan para vigilar los huevos? Encontraron la solución creando guarderías. Algunos pájaros permanecen en el lugar cuidando los huevos y los retoños de todo el grupo, y una vez concluida la pesca, cada cual vuelve a encargarse de su prole.

Tenemos otros casos análogos, de tal manera que hacia 1960 estalló una controversia en biología. Con justa razón, numerosos científicos se preguntaron cómo podía explicarse este comportamiento altruista. Parecía contradecir totalmente la idea de la selección natural, Por ejemplo, si una manada de lobos es atacada, uno o dos animales permanecerán rezagados, a riesgo de sacrificar sus vidas, para salvar a los demás. Desde el punto de vista de la selección natural, esto es incomprensible, en virtud de una lógica muy simple. Si tengo tendencia a ser bueno hacia los demás y me dejo matar, ¿cómo va a poder transmitirse esa inclinación a la siguiente generación? No tiene sentido. Es así como el amor y la bondad, cuando no están dirigidos exclusivamente hacia los propios descendientes, son fuente de un vasto debate en la

biología de la evolución. Está claro que la selección natural no puede, por sí sola, dar completamente cuenta de la evolución. Los científicos han intentado resolver la dificultad, considerando que la selección natural obra, no sólo al nivel del individuo, sino también al nivel del grupo. Eso significa que si soy bueno con mi vecino, en el largo plazo él lo será también conmigo. En esa lógica, es probable que mis genes sean transmitidos, si no por mí, al menos por otro individuo del grupo. Tenemos, pues, un esquema que distribuye la responsabilidad del material hereditario individual al conjunto de la población para que, a partir de ese momento, la selección pueda hacerse a nivel de todo el grupo. ¿Cómo puede entenderse esto?

DALAI LAMA: Tomemos el caso de un perro que se sacrifica por su amo. Ahí tenemos disimilaridad de las especies y ninguna posibilidad de beneficio hereditario, salvo tener una muy amplia apertura de mente. ¿Se acepta el hecho de que tal altruismo o autosacrificio pueda transmitirse de una especie a otra?

VARELA: Como ya ha sucedido en varias oportunidades durante estos encuentros, usted parece, Su Santidad, anticiparse a las interrogantes de los investigadores. En efecto, se ha realizado un estudio de casos para responder a esta interrogante. Existen muchos ejemplos de altruismo cruzado. Es lo que sucede, por ejemplo con los niños criados por lobos. Se ha sabido incluso de delfines que han salvado a marineros perdidos en alta mar, conduciéndolos a la orilla, y lo han hecho de manera deliberada. El problema que usted plantea está, por lo tanto, en suspenso, y, en lo que a mí respecta, lo encuentro absolutamente fascinante, porque, en realidad, ese potencial de compasión espontánea y de apertura parece siempre ampliarse. Parece extenderse en los animales mucho más allá de lo que los biólogos pueden explicar de manera clásica.

Esa es una de las críticas al neodarwinismo. Podemos resumirla de la siguiente manera: aun cuando la

selección natural sólo se hace a nivel individual, está claro hoy en día que la evolución sucede a varios niveles: a nivel del grupo, de la especie, del individuo, de la célula e incluso, podríamos decir, a nivel genético.

DALAI LAMA: Me pregunto qué semejanzas podríamos hallar aquí con la teoría budista. En el reino animal, los animales están dotados, al igual que nosotros, de cognición. Ellos también están expuestos a distorsiones mentales, como el apego o la rabia, y también tienen un potencial de compasión y de altruismo. Me pregunto cómo un budista puede explicar el hecho de que el altruismo sea una característica prácticamente exclusiva de una sola especie.

ROBERT B. LIVINGSTON: Podemos observar actitudes altruistas incluso en las plantas. Los insectos y las plantas tienen varios comportamientos interdependientes con los cuales la planta favorece la sobreviviencia del insecto y el insecto la sobreviviencia de la planta. Esto sucede en cada ramificación del gran árbol de la evolución. No es que no haya conflicto, sino que hay esencialmente una cooperación mutua. La interdependencia que existe parece operar, inventar, aprender o adaptar —y éstos son procesos biológicos complicados— en nombre de la sobreviviencia, no sólo individual, sino mutua.

VARELA: En términos generales, la vida no parece en absoluto posible sin un cierto grado de apertura hacia los demás. Es interesante observar que incluso una respuesta cooperante específica de la especie podría ser lo suficientemente generalizada como para dar cuenta del altruismo cruzado. Por ejemplo, la respuesta del pingüino — cuidar los vástagos de sus congéneres— podría ir más allá de su propia especie. Los delfines parecen estar siempre implicados en el altruismo cruzado, al igual que los chimpancés e incluso los lobos. Esta cualidad de apertura entre los animales parece llegar a una especie de altruismo sin objeto predeterminado. Incluso si esto sucede sólo a veces, es como si hubiera un *continuum* que partiera en los animales para desembo-

car en un pleno potencial de compasión espontánea como el que encontramos en los seres humanos.

Las Especies no se Perfeccionan Viviendo en el Planeta

Otra crítica formulada al neodarwinismo es la siguiente: puesto que la selección natural supuestamente debe proseguir de manera continua, las especies deberían estar cada vez mejor adaptadas a su entorno, deberían perfeccionarse incesantemente al vivir sobre el planeta, y esto debería ser verificable. Esto implica, entre otras cosas, que las especies más recientes, en la medida en que son el producto de una adaptación acumulada, tendrían que ser capaces de crear cada vez más especies nuevas, puesto que cada una de ellas debería poder engendrar cada vez más vástagos viables. ¿Es éste el caso? Podemos remontar el hilo del tiempo y estudiar, por ejemplo, cuántas especies hay de ciertos animales marinos que hayan dejado suficientes fósiles como para permitirnos llevar nuestra investigación hasta los orígenes. El resultado es claro. El número de las especies nuevas es constante en el tiempo. Por lo tanto, no hay ninguna necesidad de mejorar sin cesar. La evolución se hace sencillamente al mismo ritmo. La idea de una adaptación progresiva no ha sido confirmada por este tipo de observación.

Esto constituye un problema porque no existe una idea clara sobre lo que significa la aptitud en el contexto de la evolución. En los años 50 y 60 esta noción era precisa: era medible a través del número de descendientes. Hoy en día, eso está lejos de ser simple, porque todas las medidas de aptitud que han sido probadas no funcionan, no se ajustan a la observación. La noción misma de aptitud ha sido objeto de un gran debate. Y si no estamos en condiciones de medir la aptitud, toda la visión medular sobre la selección natural se viene abajo. Este ha sido el segundo punto focal del debate y de la crítica.

La tercera crítica dirigida al neodarwnismo —y ésta es la última— reza más o menos así: desde el punto de vista de la selección natural, las características cambian en respuesta al entorno. Nos encontramos nuevamente con el modelo conductista: ahí donde hay estímulo, hay respuesta. Aquí la modificación del entorno hace las veces de estímulo y el cambio en el seno de la especie por selección natural constituye la respuesta. Es como si en una población animal hubiera una caja negra semejante a la que existe en la psicología conductista entre estímulo y respuesta. En realidad, lo que sucede no tiene nada que ver con esto. Como bien es sabido, lo que llamamos estímulo para el cerebro no tiene ningún efecto predeterminado porque dentro del cerebro hay un gran número de cosas en contacto con dicho estímulo que lo transforman y lo interpretan de maneras muy distintas.

Sucede exactamente lo mismo en la biología de la evolución. Para que se produzca un cambio, tienen que conjugarse dos factores. Por un lado, la selección tiene que hacerse en función de los genes. Sin embargo, los genes no son colecciones de pequeñas canicas, lo que nos permitiría saber cuál le transmitimos a un vástago. Los genes son como puntos en una red o matriz porque son interdependientes; por lo tanto, si quiero acrecentar la presencia de un gene en una población, tengo que contar también con todos los restantes que están ligados a él. Inducir un cambio en un gene constituye también un problema. El proceso de desarrollo del organismo es muy complejo, por lo que un gene no puede ser modificado sin alterar una enorme cantidad de cosas en el sujeto en cuestión. No se pueden seleccionar rasgos o caracteres aislados.

Supongamos que el entorno se volviera más frío. Sería selectivamente ventajoso tener vello sobre el cuerpo. Sin embargo, no es tan sencillo como colocar un gene para el vello. Para lograr eso, en realidad hay que rees-

tructurar todo el cuerpo, porque para tener vello hay que cambiar toda la piel, para cambiar la piel hay que modificar toda la bioquímica del cuerpo, y para modificar la bioquímica del cuerpo hay que cambiar la fisiología. En suma, para generar pelo, hay que reestructurar el organismo en su totalidad. No se puede cada vez partir de cero. Es como si los organismos impusieran su propio punto de vista en cuanto a los cambios posibles, de manera que no todo es factible en cualquier momento. Sólo es posible realizar cambios mínimos y de manera muy limitada. Esto es muy semejante a la percepción, donde uno tiene la expectativa de encontrarse con algo, no pudiendo percibir cosas que no correspondan a esa expectativa.

La idea que el entorno presiona para forzar la selección es considerada hoy en día como un punto de vista adaptacionista. Según esta hipótesis, todas las respuestas estarían dirigidas a los desafíos del entorno y las especies no harían sino adaptarse a éstos. Pero esto no corresponde en absoluto a la observación. Hay que tomar en cuenta los factores a nivel genético, así como el aporte a nivel embriológico que proviene del organismo mismo. Estos elementos se denominan "factores intrínsecos" de la evolución, y deben ser tomados en cuenta al mismo nivel que los factores exteriores del entorno y que la selección natural. De hecho, hoy en día destacados biólogos de la evolución afirman que una buena proporción de los factores clave de la evolución —y, en consecuencia, los factores más útiles para la explicación de la diversidad de la vida— está principalmente constituida por los factores internos y sólo en segundo lugar por las presiones selectivas exteriores. Es como si los factores exteriores ejercieran importantes presiones que no sabrían, o quizá no podrían, determinar lo que va a suceder. Encuentro muy interesante este punto porque es exactamente paralelo a lo que se ha señalado aquí cuando nos referíamos a la percepción. Necesitamos luz y un estímulo de la retina. Esos son los factores coactivos. Pero lo que vemos depende de factores internos; y juntos los factores internos y externos dan pie a un tipo de percepción estable. Análogamente, el entorno produce algunas coac-

ciones, luego vienen los factores internos y juntos determinan las especies y la evolución. El elemento interno es, de lejos, el más significativo, sobre todo en la medida que lo que llamamos entorno es, en una gran proporción, resultado de la vida misma. La vida produce el entorno, que se transforma en un elemento coactivo, y que, posteriormente, conjuntamente con la vida, produce resultados. La vida y el entorno están en total interdependencia. No puede decirse que el entorno estaba simplemente ahí y que los animales fueron de alguna manera lanzados en paracaídas sobre la tierra. Tal era la visión implícita del adaptacionismo neodarwinista. Según ese punto de vista, el entorno preexistía y producía presiones selectivas, mientras que los animales eran simplemente arrojados en ese escenario para ser seleccionados posteriormente por la evolución. Se trataba de un enfoque conductista de la evolución.

A modo de conclusión, tenemos que reconocer que hoy en día no existe una teoría coherente de la evolución. Permanecen vigentes ciertos aspectos del darwinismo, pero la concepción de una selección natural determinada por presiones exteriores del entorno ha perdido mucha fuerza. El entorno es actualmente considerado como fuente de vagas coacciones. Existen muchos otros mecanismos operacionales que hoy por hoy son comprendidos sólo parcialmente.

EVOLUCIÓN, KARMA Y COMPASIÓN

Conversación

Crítica del Concepto Común de Lucha por la Supervivencia

FRANCISCO J. VARELA: La gente ha abusado mucho de la noción, atribuida a Darwin, de que la vida es una lucha competitiva. Es una lucha por la supervivencia porque los recursos son limitados. Por ello, los individuos y las especies tienen que luchar entre sí, de lo contrario no sobrevivirán. Darwin dijo algo parecido, muy inspirado en un economista, Malthus, que hablaba de recursos limitados para las poblaciones humanas. Pero el hecho de que algunos recursos son limitados y que las condiciones generales del entorno cambian, generando presiones selectivas, era simplemente una de sus hipótesis, en absoluto la única.

JEREMY H. HAYWARD: ¡Pero en los colegios, cuando se enseña biología de la evolución, se enfatiza mucho la importancia de la competencia y de la limitación de los recursos!

VARELA: Es por eso que, reitero, lo que Darwin en realidad afirmó y la manera en que los biólogos en la actualidad interpretan la doctrina de la selección natural difiere sustancialmente de la interpretación que han hecho de esta afirmación los periodistas, el público en general, e incluso los enseñantes.

ROBERT B. LIVINGSTON: En Occidente tres doctrinas han sido tergiversadas: la de Darwin, la de Freud y

la de Marx. En cada uno de los tres casos, la tergiversación siempre ha apuntado a la competencia y el conflicto. Darwin, Freud y Marx no enfatizaron tanto ese aspecto como los filósofos y profesores modernos lo hacen en la actualidad. Como consecuencia de esto, por ejemplo, en el caso de Darwin, el énfasis en el conflicto le permite a la filosofía de los negocios decir que la supervivencia del más fuerte implica que uno puede hacerle cualquier cosa a otro individuo. Es mi astucia y mi supervivencia contra la del otro. Pero, en realidad, Darwin, Marx y Freud tenían una preocupación igualmente importante por el concepto de cooperación. Creo, en consecuencia, que es importante que Su Santidad sepa que hay una tergiversación en Occidente que no está avalada por la auténtica biología, por la auténtica psicología, por la auténtica economía.

VARELA: De acuerdo. Pero hay una diferencia aquí entre, por un lado, estudiar la cooperación como un tópico que no ha sido muy popular hasta muy recientemente, y, por el otro lado, la idea de la selección natural, que sólo puede explicarse sobre la base de la lucha. Cuando la gente en Occidente habla acerca de la lucha por la supervivencia, eso significa que yo puedo matar a otro porque sólo hay comida para uno de los dos. No es que yo luche por vivir, sino que mate a otros para poder sobrevivir lo que constituye el credo popular.

DALAI LAMA: Si consideramos un árbol más grande y uno más pequeño. Es casi como si el más grande estuviera matando al más pequeño para sobrevivir. Eso también está relacionado con cambios en el medio ambiente.

VARELA: Déjeme ver si entiendo este punto. Consideremos uno de los ejemplos clásicos de la selección natural, que, de hecho, demostró finalmente ser falso, pero dejemos esto de lado por el momento. Hay pequeñas alevillas que tienen un color blanco idéntico al del árbol, que es su hábitat. Esta coloración evita

que los pájaros, que se alimentan de ella, puedan verla. Esto era una condición natural. Luego llegó la industrialización a la Inglaterra victoriana y produjo grandes cantidades de smog, que tiñeron de un color oscuro los árboles. A partir de ese momento, cuando las alevillas se posaban sobre esos árboles, los pájaros podían reconocerlas y se las comían. Los biólogos observaron que las alevillas empezaron paulatinamente a adquirir una tez más oscura para mimetizarse con los árboles sucios. Pensaron: "¡Fantástico! Aquí vemos cómo obra la selección natural". En este caso no se trataba de una alevilla matando a otra para sobrevivir, sino de una adaptación al entorno, lo que es muy diferente.

DALAI LAMA: Efectivamente. Esto no es como luchar a expensas de los demás.

VARELA: Sí, pero Su Santidad tiene razón en decir que hay campos en los que los dos aspectos cohabitan. No es evidente que sea el uno o el otro: es una mezcla de ambos.

LIVINGSTON: Si tuviéramos que exponernos a muy bajas temperaturas como en la época de los glaciares, la adaptación fisiológica podría ser mejor en un individuo que en otro y la naturaleza seleccionaría en pos de un mejor control de la temperatura y otras reacciones fisiológicas, y también favorecería la cooperación para realizar cosas como construir un refugio, encender fuego o fabricar ropa. El tipo de evolución darwiniana al que aludió Francisco incluye esos tipos de adaptaciones fisiológicas e intelectuales para los humanos.

VARELA: Me alegro que hayamos aclarado esa deformación de las ideas de Darwin porque, aun cuando pudieran haber algunas diferencias en el énfasis entre los científicos mismos, mi sensación es que los auténticos biólogos no se toman la lucha por la supervivencia muy al pie de la letra. El asunto es más complejo.

Lo importante es que es la idea de la selección natural la que se ha vuelto ciencia, y no la "naturaleza con los colmillos a la vista".

HAYWARD: Usted dice que hoy en día no hay una teoría coherente acerca de la evolución, sino que hay varios mecanismos operacionales que son comprendidos de manera muy fragmentaria. ¿Esta concepción es aceptada por la mayoría de los biólogos?

VARELA: Biólogos muy respetados, como Steve Gould y Richard Lewontin, y otros, han apuntado en ese sentido. Existen, naturalmente, grados de crítica a la concepción clásica que nadie puede negar. Mientras fui estudiante, nunca escuché la menor crítica a la concepción neodarwiniana. Era una doctrina sólida que parecía explicarlo todo.

HAYWARD: Recientemente estaba hojeando un libro de textos universitario de un curso introductorio a la biología y no se mencionaba nada de todo esto. Era una edición de 1983 ó 1984.

VARELA: Su Santidad, el retraso de los libros de estudio forma parte de la sociología de la ciencia. Cuando un libro de textos menciona algo, hay que pensar que ese punto de vista se remonta a veinte años atrás.

Karma y Evolución

VARELA: En la tradición budista, el término *"karma"* se utiliza para dar cuenta de las relaciones de causalidad y de las consecuencias de las acciones humanas. Parece que hay también una idea budista de la causalidad en, por ejemplo, las semillas, las plantas, y el agua —en el mundo de la naturaleza. La noción occidental de la evolución parece sugerir un vínculo entre la vida humana, o

vida animal para este efecto —vida consciente—, y esta causalidad en la naturaleza. ¿Usted ve alguna equivalencia entre la noción occidental de transformación evolutiva y la noción de *karma*? ¿Cuáles son, a su juicio, las similitudes y diferencias?

DALAI LAMA: Creo que éste es un tema muy complejo porque en los textos budistas la teoría del *karma* está muy relacionada con acciones que están a su vez directamente relacionadas con seres vivientes, acciones que conllevan sentimientos de sufrimiento y placer. De tal manera que, en este contexto, el entorno es también interpretado en esos términos. Cuando uno normalmente entra en detalles (de naturaleza) acerca de la sustancia física real y el entorno, pienso que las cosas están nuevamente abiertas (y no amarradas al esquema kármico). El hecho de que la conciencia, o cognición, sea fruto de la claridad, indica que, desde el punto de vista budista, el saber no está en absoluto relacionado con la teoría del *karma*; es simplemente naturaleza. Y, de la misma manera, el hecho de que objetos exteriores, como las partículas, tengan su propia naturaleza, es algo que no está relacionado con la teoría del *karma*. Estas cuestiones no se discuten en ese contexto como *karma*.

Por ejemplo, si uno toma un pedazo de papel, éste aparece como el *continuum* de la sustancia que lo precedió, siendo esta sustancia anterior una causa sustancial. Ahora bien, si estamos simplemente mirando el papel y pensando que proviene de causas sustanciales, realmente tengo mis dudas respecto de si esto está en alguna medida relacionado con la teoría del *karma*. Pero, por otro lado, el hecho de que ahora frente a mí hay un trozo de papel, que está ahí para que yo lo utilice —es decir, desde el momento en que está contextualmente relacionado conmigo— se transforma en un elemento de *karma*. Está ahí por algo. ¿El *karma* de quién? Mi *karma*, de la persona a quien pertenece y que lo utiliza. Del mismo modo, si este papel fuera eventualmente comido por un insecto, la presencia de este papel se relacionaría con el *karma*

de ese insecto. Ahora, en lo relativo al entorno, el karma se encuentra unido a los seres sensibles, porque el tipo de árboles que están ahí y los tipos de frutos que portan —amargos o dulces— y la manera como todas esas cosas se relacionan con los seres sensibles, es una cuestión de *karma* de estos últimos. En cambio, si uno dice: "Tomemos las montañas y dejemos de lado todos los organismos" y entendemos la cuestión puramente en términos de consecuencias causales, una vez más tengo mis dudas acerca de si esto es realmente un asunto de *karma* o incluso si está siquiera relacionado con la teoría del *karma*, porque es algo pensado fuera del contexto de los seres sensibles.

Del mismo modo, en lo relativo a la evolución del cosmos, si volvemos al sistema *kalachakra* y las partículas espaciales, entonces, en términos generales, podemos decir que la evolución del universo está relacionada con el *karma* de los seres conscientes. Ellos son responsables en términos generales. Pero apenas uno se traslada a un nivel particular, si uno toma una partícula espacial y sigue su evolución por varios miles de millones de años y todas las interacciones que ésta sufre con el resto del entorno, entonces una vez más, en cuanto uno se sitúa en el contexto de los seres sensibles que experimentan aquello, creo que es muy improbable que se trate de un asunto relacionado con el *karma*.

El tema es muy complejo, pero tomemos el caso de los cambios climáticos. Una región puede padecer una sequía mientras otra región es anegada por el agua. Por un lado, esto se entiende desde una perspectiva científica como simples causas y condiciones que confluyen en un lugar específico. Pero, en la medida en que esto está afectando a seres conscientes, entonces el *karma* de los seres conscientes está actuando como una causa cooperante en esta situación. De modo que hay causas sustanciales y causas cooperantes, y con la yuxtaposición de ambas, estos eventos tienen lugar.

Tomemos ahora el caso de una comunidad particular en el que reinan el odio y la rabia. Pienso que tal estado de emoción negativa puede tener un impacto en el

medio ambiente; por ejemplo, puede contribuir a provocar un gran calor o una sequía. Si tomamos ahora una comunidad en la cual reinan el afecto y el anhelo, esto tal vez podría favorecer la humedad, las inundaciones. Estoy simplemente elucubrando, no haciendo afirmaciones definidas. Pero es cierto que, trátese de un individuo o una comunidad más amplia, la actividad, el comportamiento, el estado anímico de los individuos de esa comunidad influirá de manera diaria, mensual o anual sobre su entorno.

VARELA: ¿Y qué sucede con el futuro? Su respuesta es interesante y me gustaría volver sobre ella, pero me parece que no contesta los tipos de causalidades que buscan los biólogos evolucionistas. Estoy de acuerdo con el hecho de que el asunto del clima y del entorno, en un sentido más amplio, parece un poco más complejo y ciertamente no es una cuestión a la que los científicos de hoy puedan dar respuesta. Pero también me interesaría ese terreno en el que pareciera haber una superposición, aquel que concierne a las consecuencias directas de las acciones de los seres conscientes relacionadas con otros seres conscientes. Por ejemplo, desde un punto de vista budista, si yo vuelvo a nacer como un ser humano, el hecho de que yo tenga este cuerpo es una forma de karma —estoy habitando este cuerpo porque hay una historia— que es también todo el sentido de la evolución. Entonces pareciera que, de algún modo, las acciones de los seres conscientes que tienen impacto sobre sí mismos y sobre otros seres conscientes, son ciertamente un asunto de evolución y hemos visto como los científicos tratan este tema. Pero es también parte del karma directamente. Hacia ahí apunta mi pregunta: ¿Cómo pueden, en este aspecto, conectarse el análisis budista y el análisis científico?

DALAI LAMA: Si la evolución de la especie humana es cabalmente un asunto del medio ambiente y de las modificaciones de los genes, cromosomas, etc., entonces efectivamente no hay lugar para el karma. Simplemente

no tendría cabida, porque todos los efectos serían supuestamente atribuibles a sus constituyentes físicos. Sin embargo, las células evolucionan para volverse cada vez más complejas y luego evolucionan transformándose en seres humanos. Tal como lo señaló el Dr. Livingston, hay muchas opciones, unos setenta millones de millones, para la formación de un ser humano (que se basan en las características de los genes parentales). Y sin embargo, sólo una opción es escogida, y si uno se pregunta por qué, entra en juego el karma.

VARELA: ¡Exactamente! Y es la razón por la cual se plantea la pregunta sobre el karma, puesto que la teoría de la evolución intenta contestar el porqué. Como puede ver, Su Santidad, es una pregunta muy sencilla. Cuando un animal o un ser humano para este efecto, busca otro animal para parearse con él y hay deseo y atracción, hay también un sentido de cuidado por los más pequeños y hay un buen karma de amor y ternura, y la pareja probablemente va a realizar actos altruistas hacia el grupo; estos son todos factores que desde un punto de vista evolutivo afectan lo que va a suceder en el futuro porque afectan probabilidades concernientes a los descendientes, todos los mecanismos de sexo, herencia, etc. Estos son también asuntos kármicos en el sentido budista porque tienen que ver con acciones meritorias y acciones no meritorias. Entonces pareciera que si yo cuido o no cuido a mis niños, esto podrá ser interpretado desde ambos puntos de vista, desde un punto de vista evolutivo y desde un punto de vista kármico. La pregunta es: ¿Sería posible, según usted, que estos dos aspectos estuvieran relacionados entre sí, como el cerebro y la conciencia, siendo el uno la causa cooperante del otro?

DALAI LAMA: Tomemos mi cabello, ¿es resultado del karma? Definitivamente. En vidas anteriores yo establecí el karma para el renacimiento como un ser humano. Es eso lo que ha dado paso a mi cuerpo humano presente. De modo que este cabello, como parte del cuerpo, está definitivamente aquí como resultado de un

karma. Pero ahora imaginémonos que yo afeito mi cabeza. Tengo algunos cabellos en la mano y los sacudo en el aire. Parte de ese cabello vuela hacia el este, llevado por suaves brisas. ¿Es este acontecimiento un resultado del karma? Me parece muy improbable. En realidad, dudo que el hecho de que los seres humanos tengan cabello, de la misma manera en que diferentes árboles tienen diferentes tipos de hojas, sea un resultado directo del karma. Puesto que, en t,erminos generales, mi cuerpo es resultado de mi propio karma, desde ese punto de vista, mi cabello es resultado del karma. Pero es muy discutible atribuirle al karma el que los seres humanos tengan cabello y otras especies no lo tengan. Es muy difícil diferenciar el impacto del medio ambiente, esto es, de los hechos naturales, y la acción kármica. Es una línea muy fina.

HAYWARD: Tal vez podamos tomar un ejemplo que es más particular a la doctrina budista, el de la agresión. Ahora no nos preocuparemos del cabello sobre la cabeza de la persona, sino de un individuo que siente mucha rabia. El biólogo diría que esa rabia es una característica que proviene de los genes de la madre y del padre, y éstos, a su vez, de sus respectivos padres, y así sucesivamente. La explicación budista es el karma. ¿Coinciden estas dos explicaciones?

DALAI LAMA: Pienso que esas dos afirmaciones realmente no son incompatibles. Creo que está fuera de discusión que si una persona tiende a sulfurarse por naturaleza, eso está relacionado con factores hereditarios de sus padres y que la inteligencia de una persona está también relacionada con factores hereditarios. Eso no es algo nuevo para los tibetanos, Pero no encuentro esto incompatible con el karma porque surge la pregunta de porqué este ser consciente vino a alojarse en el vientre de esa madre en particular. Ahí es donde aparece el karma.

HAYWARD: ¿Entonces hay dos vías causales separadas, la vía del cuerpo material y la vía de la conciencia?

VARELA: ¿Diríamos, pues, que la explicación evolutiva es parte de la causa cooperante?

DALAI LAMA: Así es; estoy de acuerdo respecto de ambos puntos. ¿Qué es la causa sustancial de la que surge la inteligencia individual? Es la inteligencia de todo el *continuum* de inteligencia, que nos retrotrae a la vida anterior de ese individuo. ¿Cuáles son las condiciones cooperantes que dan pie a esta inteligencia particular en este lapso de vida? Son el cerebro, los genes, todo el sistema biológico. Pienso que los aspectos específicos de las acciones kármicas y sus resultantes están más allá de una comprensión común y corriente. Son fenómenos sumamente ocultos y muy, muy sutiles de la tercera categoría.

¿Hay una Dirección en la Evolución?

DALAI LAMA: Esta mañana usted señaló que hace 3,6 mil millones de años había varios tipos de bacterias que tenían el potencial de generar relaciones simbióticas (y, por lo tanto formar células más complejas), pero que durante tres cuartos de este período no lo hicieron. ¿Debemos atribuir simplemente a cambios ambientales ocurridos al inicio de la cuarta parte del recorrido el que esas criaturas comenzaran a hacer esas cosas maravillosas?

VARELA: Básicamente no lo sabemos. Una respuesta clásica sería: "Tiene que haber habido algún tipo de presión ambiental", pero no sabemos.

DALAI LAMA: ¿No sería, tal vez, que esas bacterias incrementaron su potencial para desarrollar relaciones simbióticas? Tal vez podríamos reformular la pregunta y decir que algo sucedió en un momento dado de la evolución. ¿Fue un cambio en el mecanismo interno de la bacteria lo que hizo que ahora tuviera un potencial mayor para iniciar una relación simbiótica? Es decir, la causa principal ¿fue interna o fue externa, en el sentido de ser ambiental?

VARELA: Su Santidad tiene absolutamente razón en insistir en esa pregunta. Todos los biólogos se la formulan y desconocemos la respuesta. Probablemente, en el sentido clásico, sea una combinación de ambos, algún potencial nuevo y algún cambio ambiental que llevó a esta posibilidad. Pero vale la pena señalar, sin embargo, que ese nuevo potencial no excluyó las posibilidades anteriores, porque las formas anteriores han seguido existiendo hasta nuestros días.

DALAI LAMA: Tal vez, llegado cierto momento, teníamos un entorno diferente fruto de una descarga eléctrica o de una radiación solar, etc. ¿Cuánto tiempo existió el universo antes de que esto comenzara a suceder?

VARELA: Ya veo hacia dónde apunta su pregunta. El planeta ya es bastante viejo. Si usted y yo retrocediéramos cinco mil millones de años y observáramos a nuestro alrededor, nos encontraríamos con un panorama no demasiado diferente del que vemos hoy en día, pero con algunas diferencias importantes. No había árboles, no había plantas, no había animales. Los océanos dominaban la superficie terrestre y había mucha actividad volcánica. La atmósfera era totalmente diferente. Por ejemplo, no había oxígeno. El oxígeno es un producto de la vida.

THUBTEN JINPA (intérprete): ¿La vida crea un nuevo tipo de entorno?

VARELA: Exactamente. Y este es un enigma científico muy, muy hermoso. El hecho de que la vida afecta el entorno de la misma manera en que el entorno afecta la vida. Ya no es materia de discusión hoy en día el hecho de que nuestro entorno, de una manera fundamental, es la expresión de la historia de la vida. El oxígeno es el ejemplo más dramático de esto. Al comienzo de la vida, éste era un veneno. Si un animal entraba en contacto con el oxígeno, moría. Pero gradualmente los organismos comenzaron a aprender maneras de evitar envenenarse con él. ¡Y finalmente se transformó en nuestra fuente de respiración!

Vemos, pues, que hay una especie de danza entre el medio ambiente y la vida. Algunos organismos encontraron maneras de protegerse y otros se envenenaron. En la actualidad aún hay bacterias que no pueden vivir en presencia del oxígeno, así que viven en ambientes que están totalmente protegidos. Se llaman anaeróbicas, que significa simplemente que requieren un ambiente no oxigenado. Podemos ver varias de esas cosas en una huella fósil de los albores de la vida, que hemos realmente comenzado a apreciar en detalle sólo recientemente. De manera que la historia de la vida está hecha de muchos pasos diminutos. Y no sólo a gran escala, como los orígenes múltiples de las especies, sino también en los registros más modestos, como la transformación de las células primitivas en células complejas, etc.

THUBTEN JINPA: Hablando desde la teoría de la evolución, ¿podríamos suponer que los genes humanos podrían atravesar un nuevo ciclo, que a partir de cierto momento podríamos volvernos no humanos u otro tipo de seres humanos?

VARELA: ¡Desde un punto de vista evolutivo, no cabe la menor duda de que esto va a suceder! Nos hemos transformado tanto desde los primates hasta los seres humanos que no cabe duda de que esta transformación va a proseguir, conduciéndonos hacia algo completamente diferente de lo que somos.

NEWCOMB GREENLEAF: A menos que desaparezca la especie humana...

VARELA: Esa es otra posibilidad. Supongamos que ocurra una guerra nuclear. Esta barrería con todas las plantas y animales, sin embargo, no afectaría a las criaturas más pequeñas. De hecho, existe la prueba de que en muchos puntos de la historia, gran parte de la vida en la forma de plantas y animales fue completamente erradicada. Las bacterias ni siquiera lo notaron, porque son mucho más resistentes. De manera que, tal como lo

sugiere Newcomb, la especie humana podría desaparecer y la vida proseguir por otra rama. No lo sabemos. Pero no cabe duda que los seres humanos van a seguir transformándose. Y, de hecho, hay incluso observaciones respecto del grado de transformación de los seres humanos y otros animales.

GREENLEAF: Otro sentimiento común respecto de la evolución es que, de alguna manera, la especie humana es la culminación de todo este asunto, de que la evolución está dirigida hacia nosotros, de que nosotros somos el producto más fino de la evolución.

VARELA: Esto es, una vez más, parte del paradigma neodarwiniano. La idea de que esta evolución está mejorando progresivamente y, puesto que somos su expresión última, tenemos que ser los mejores. Pero si se trata de saber cuán bien adaptada está una especie, hay que observar su longevidad. De acuerdo a este parámetro, las bacterias serían las más idóneas. Han sobrevivido a lo largo de toda la evolución. Cabe pensar que en cierto momento, cuando los dinosaurios aún poblaban la tierra, un cuerpo celestial chocó contra la tierra, tan fuerte que fue equivalente a la explosión de una bomba atómica en cada país del planeta. Generó tanto calor que todos los mares se evaporaron. Esto significó un dramático impacto sobre la vida. En ese momento la vida prácticamente desapareció de la faz de la tierra. ¿Y quién sobrevivió? Nuestras pequeñas amigas, las bacterias. Permanecieron invictas. Podríamos borrarnos del planeta con bombas atómicas y probablemente esto no acabaría con la vida sobre el planeta. De hecho, desde ese punto de vista, podríamos revertir el árbol evolutivo y poner a la bacteria en la cúspide. Son las mejores. Entonces, como pueden ver, esta discusión acerca de quién está en la cúspide de la pirámide evolutiva se ha vuelto muy burda. La respuesta obvia sería que depende a qué nos estamos refiriendo. Una medida es la adaptación, otra es cuán expandida está esa especie sobre la tierra, ¡y, si es por eso, las cucarachas y los gorriones nos llevan bastante ventaja!

LIVINGSTON: Y entre las especies con cerebros grandes, el delfín tiene un cerebro que es más grande que el nuestro, y éste evolucionó hace dieciséis o veinte millones de años, siendo que el nuestro evolucionó hace tan sólo cinco millones de años.

DALAI LAMA: ¿Los biólogos hablan de algún tipo de punto final en la evolución?

VARELA: No, ese enfoque no parece tener validez y no se plantea, porque sabemos que la evolución va a seguir ocurriendo. Preguntarnos si ésta va a cambiar de rumbo, si va a alcanzar un punto omega, sería considerado como una interrogación puramente teológica.

¿Puede Aprenderse la Compasión?

DALAI LAMA: Ahora quisiera hacer una pregunta que es posiblemente tonta, pero muy importante para mí. Los políticos, por ejemplo, muchas veces hablan en términos de blanco y negro; esto es bueno y esto es malo. Para ellos, la idea de relatividad no existe. En realidad las cosas son mucho más relativas. De manera que esta cualidad absolutista de mente tiende a prevalecer entre los políticos, mientras que los científicos, que no trabajan con absolutos, se enfrentan con cuestiones que hacen que su mente sea mucho más sutil. Me pregunto si se ha podido determinar un nivel menor de distorsiones mentales entre los científicos. Quizá no los científicos en general, pero aquellos que tratan con cuestiones como las que hemos conversado. ¿Se ha hecho algún tipo de investigación al respecto?

VARELA: Ciertamente no. Lo único que tenemos todos nosotros, pienso, son algunas anécdotas personales. Es difícil contestar esa pregunta. He pensado sobre esto muchas veces y sólo podría referirme a mi propia experiencia personal. Habría que ver lo que dicen los demás,

pero en lo que a mí respecta, pienso que las fijaciones y el apego son tan importantes entre los científicos como en cualquier otro grupo humano.

HAYWARD: En realidad estuvimos conversando sobre esto a la hora de almuerzo, hace un par de días. Comentamos que, incluso, entre los ganadores del Premio Nobel y otros importantes científicos que conocemos, muchos son extremadamente arrogantes. Creen en el mundo tal como lo ven. Incluso científicos creativos que son muy lúdicos con su mente racional, a la hora de pensar en el mundo exterior, muchas veces no aplican ese espíritu lúdico a sus vidas.

VARELA: Mi sensación, y no tengo información al respecto, es que el porcentaje de científicos creativos con mentes más libres es prácticamente equivalente al porcentaje de hombres de negocios creativos y de padres creativos. No lo sé. No me sorprendería.

DALAI LAMA: Tengo otra pregunta relativa a la posibilidad de aprender. Hay dos tipos de cognición: errónea y no errónea. La cognición errónea establece juicios erróneos sobre las cosas comunes y corrientes —y no estoy hablando de religión. ¿Hay alguna diferencia entre la cognición errónea y la cognición no errónea que haría posible incrementar los discernimientos correctos y disminuir los errores en los seres humanos?

VARELA: Hablando simplemente como profesional, yo diría que uno puede mejorar un poco a la gente. Las personas pueden educarse al punto de actuar menos erróneamente, pero hay un límite. Los seres humanos inevitablemente llegan a un punto en el cual cometen errores o incurren en olvidos, falsas observaciones, etc.

DALAI LAMA: No se trata de librar a los seres humanos de falsas concepciones o falsas observaciones. La

pregunta es entre dos instancias particulares de cognición: una falsa concepción y una cognición válida. Una puede ser probada mediante el razonamiento y la otra no puede ser probada; una tiene un soporte objetivo válido y la otra no lo tiene. ¿Podrían incrementarse las instancias de cognición válida y disminuirse las otras?

VARELA: Pienso que la respuesta es la misma. Los seres humanos pueden mejorar un poco, y supongo que eso es lo que entendemos por educar a alguien, volviéndolo más responsable, más capaz. Sabemos que sin educación, si no le proporcionamos los medios a los seres humanos para que aprendan, éstos se equivocarán en múltiples oportunidades. Pero este proceso educacional es limitado.

DALAI LAMA: Tengo entendido que hay dos factores en la formación de un niño. Uno es que el niño tiene que recibir suficiente alimentación , y eso es un asunto puramente material. El otro factor es amor y dedicación, el afecto de los padres; y se dice que si un niño recibe ambos , entonces es capaz de desarrollar todo su potencial. Sin embargo, si el niño recibe buena alimentación y los padres son indiferentes y dejan al niño solo e inseguro, se dice que su desarrollo quedará truncado. ¿Cómo puede explicarse esto desde un punto de vista material; cómo funciona?

LIVINGSTON: Hay muchos aspectos en el amor tierno y dedicado, y uno de esos aspectos es el contacto. El contacto es uno de los elementos esenciales en el desarrollo del niño. El niño también se interesa mucho en el movimiento y en los sonidos de la voz humana. A ese respecto, está comprobado que el bebé recién nacido conoce y distingue la voz de la madre apenas nace. Ahora bien, si un niño no es tocado suficientemente, de manera graciosa, de múltiples formas, en todo su cuerpo, si es abandonado en ese sentido, entonces se vuelve inquieto y llora mucho y no duerme bien ni come bien. No tiene apetito, entonces no se desarrolla y su crecimiento se verá mermado.

DALAI LAMA: ¿Usted cree que esto es sólo debido al contacto? Quiero saber si lo crucial es realmente este acto de tocar, el mero hecho físico de tocar, o si este contacto es importante en este caso por ser en realidad la expresión externa de lo que uno siente por el niño y entonces, tal vez lo instrumental, aquí, es la emoción de amor y ternura, en lugar de la expresión física propiamente tal.

ELEANOR ROSCH: Hay un experimento muy clásico en psicología con crías de monos recién nacidos. Algunos monos fueron colocados en una jaula con un dispositivo metálico con forma de mona de la que podían amamantar, pero era dura. Pusieron monos en otra jaula con una figura de trapo representando a su madre de la que podían también amamantar, de modo que la única diferencia era el tacto. Los monos con la madre suave crecieron mucho más saludables que los monos con la madre dura.

Lo que sucedía era que las crías de la mona de trapo se apegaban al género de la misma manera que una cría se apegaría a su madre real, y hay fotos de estas crías colgando de este objeto de trapo. Las crías con la madre de trapo eran casi monos normales, pero no del todo. Había algunos rasgos en su comportamiento que eran un poco extraños, de modo que la madre real era mejor. Las crías con la madre metálica estaban todo el tiempo echados en el suelo en una actitud apática y no crecieron ni se desarrollaron bien. Cuando se volvieron adultos, permanecieron así. No se relacionaban con los demás monos. No se apareaban. Estaban enfermos.

LIVINGSTON: Y eran inadecuados como padres. Pienso que esto subraya, por lo menos en lo que afecta a los seres humanos y a los simios más desarrollados, incluyendo a los monos, que hay sistemas de señales intergeneracionales. La madre le hace señales al bebé, el bebé le hace señales a la madre, y estas señales tienen que ser las apropiadas en ambos lados. Pareciera que algunos bebés no reciben de su madre el tipo de señal

que requieren, y cuando estos bebés, que son como aquellos que no fueron muy tocados, son hospitalizados, las enfermeras parecen entender su carencia y comienzan a darle cuidados y afectos que despiertan respuestas e interés en ellos. Estos bebés empezarán a alimentarse y a ser comunicativos. Es una especie de relación recíproca. Mientras más llama el bebé a un comportamiento apropiado en la madre, mientras más la madre le proporciona un comportamiento apropiado, más constructiva se vuelve la relación en términos de salud y desarrollo. Es algo muy hermoso.

En Occidente tenemos una expresión, "la práctica conduce a la perfección". Esto no es realmente válido desde una perspectiva neurofisiólogica; lo es sólo cuando las consecuencias de esta práctica son transmitidas a un individuo que la práctica conduce a la perfección. Es esta retroalimentación sobre las consecuencias que se vuelve instrumental para mejorar la percepción y volver más efectivo el acto. Pienso que esto tiene consecuencias tanto sociales como físicas.

VARELA: Pero por otro lado sabemos que la evidencia experiencial no parece tener mucho eco en los seres humanos. Hay que hacer un esfuerzo adicional. Por ejemplo, existe mucha evidencia de que la gente puede vivir en paz, pero la gente muchas veces no lo hace. Hay esta paradoja de no aprender de la evidencia.

LIVINGSTON: Pero en cierto sentido uno tiene que entrenarse para ello de la misma manera que uno se entrena para ser músico. Hay que tener una disciplina.

ROSCH: Desde el punto de vista fisiólogico, si uno toma incluso el conductismo , puesto que el aumento del amor y la compasión en realidad es más satisfactorio que el odio y la rabia, —esto es, en términos conductistas, más reforzador—, entonces lo que uno tiene que hacer es lograr que la persona experimente o que sea simplemente un poco más compasiva; luego vendrá el reforzamiento y entonces lo lograrán cada vez mejor. El punto es dar el primer paso.

VARELA: ¡Ojalá eso funcionara así!

DALAI LAMA: El proceso de examen que utilizan los científicos es, en realidad, como la búsqueda de la esencia del objeto designado. En la práctica budista hay mucha discusión acerca de los diferentes niveles de ausencia del yo y esto tiene que ver con este análisis acerca de la búsqueda de la naturaleza del objeto designado. Se trata,para los budistas, a este respecto, de aplicar esta observación atenta como un antídoto contra las distorsiones mentales, para los *kleshas*, como la rabia y otros. De modo que, en el contexto budista, especialmente en los momentos de mucha pasión —deseo muy ardiente, odio o aversión— el objeto de la pasión tiende a aparecer a nivel mental como si fuera muy, muy sustancial, existente en virtud de su propia naturaleza inherente. Si uno es capaz en ese momento de hacer presente la sabiduría que proviene de la investigación de ese objeto designado, uno se encuentra con que, dentro de ese análisis, no es posible hallar el objeto designado. Esa observación, entonces, actúa sobre la pasión de la distorsión mental y la aplaca.

Este es el caso en el contexto budista. En la ciencia, tal como usted lo ha señalado, pareciera que ocurre un proceso similar en términos de buscar la naturaleza del objeto designado. ¿Ha habido un intento por aplicar esto a las distorsiones mentales y para curar la mente? Por un lado, pareciera haber una similitud en el proceso budista y el proceso científico, aun cuando la motivación o el contexto para ambos procesos es muy distinta. La motivación, desde la perspectiva budista, que describí anteriormente, es bastante clara. Y la motivación, desde la perspectiva científica, es también bastante clara —simplemente tratar de ver la verdad. La pregunta que planteo aquí es si uno simplemente siguiera el proceso científico, si uno adoptara ese proceso íntegramente desde la ciencia, tal como lo hacen los científicos, y lo aplicara al origen de las perturbaciones mentales, piensa usted que esto podría hacerse efectivo? ¿Podría realizarse semejante experimento?

FRANCISCO J. VARELA: Un experimento, en el sentido de ver qué es lo que sucede, ¡por supuesto que sí! De hecho, pienso que el experimento podría cobrar la siguiente forma: supongamos que se expone a alguien a la idea de que tal vez nuestras emociones no son sólidas, de que existe la posibilidad de investigar un poco más a fondo en nuestras mentes, entonces un sujeto occidental común y corriente diría: "¡esto es imposible! El mundo es sólido, yo soy sólido" y seguiría apegado a los dogmas occidentales usuales. En la mente occidental siempre habría esta separación a la hora de analizar el yo, esa tendencia a seguir creyendo en la concepción de un mundo objetivo. De modo que si hiciéramos el análisis científico que usted recién describió, de hecho éste podría crear una apertura hacia un análisis más budista con la motivación del autoexamen. Ambas cosas podrían entrar en contacto de manera armoniosa.

En general, los practicantes de meditación en Occidente han mantenido durante años su mente científica en un compartimento y su mente de practicantes en otro compartimento. Es muy difícil para ellos permitir que éstas se junten. Hemos tratado de llevarlos a ese análisis y pareciera ayudar bastante, pero éste es sólo un tímido comienzo, pero pienso que la idea que Su Santidad expresó tiene mucha acogida y tengo mucha esperanza — y esta es una de mis motivaciones para estar en este lugar— de que pueda haber un punto de contacto.

JEREMY W. HAYWARD: En cierta oportunidad, durante una clase sobre doctrina budista con personas que habían estado estudiando y practicando durante algunos años, estábamos leyendo el *Bodhicharyavatara* y discutiendo acerca de la práctica de intercambiarse a uno mismo con otros[1]. Fue en esta discusión que noté por

[1] *Bodhicharyavatara* (sánscrito,"Internándose en la Senda de la Iluminación"). Es un texto budista mahayana clásico del gran maestro hindú y representante de la escuela Madhyamika, Shantideva. La práctica de intercambiar el yo con otros implica incorporar mentalmente en uno el sufrimiento de otros e irradiar bondad sobre ellos.

primera vez el auténtico peso de las creencias científicas clásicas acerca de la percepción y del yo, por ejemplo, que la gente en Occidente absorbe a medida que crece, y cuán seguido la filosofía budista y la práctica budista son simplemente una capa superficial sobre esto. Por eso pienso que una manera de contrarrestar eso es a través de una mayor comprensión científica, que es lo que hemos estado intentando aquí.

DALAI LAMA: En el campo de las prácticas religiosas —lo que yo usualmente llamo religión universal, en la cual no importa si uno cree en una vida futura o no— estoy totalmente convencido —y por eso siempre lo repito— de que, como ser humano, la mejor fuente de felicidad, la mejor fuente de tranquilidad es la compasión y el amor, mientras que la rabia y el odio usualmente traen problemas, desasosiego mental. Ahora quiero preguntarle en su calidad de neurocientífico, ¿existe alguna diferencia entre las concepciones distorsionadas, como el deseo y el odio (que son conciencias erróneas) y los estados mentales virtuosos como la compasión, el amor o las cogniciones válidas? Desde su punto de vista profesional, ¿existe alguna posibilidad de reducir el lado implicado con la rabia y el odio y hacer crecer en alguna medida la mente positiva?

VARELA: Un típico biólogo diría que si uno carece de toda forma de defensa y territorio y automantención y algo de agresión, no puede sobrevivir. Por otro lado, si no me relaciono con los demás, si no tengo ningún tipo de amor y compasión por mis hijos, tampoco es posible la vida. De modo que las dos cosas están siempre presentes. Alguna forma de defensa y alguna forma de amor. La cuestión de si uno puede aumentar la compasión como en la senda *mahayana* nunca ha sido planteada en biología, que yo sepa, nunca ha sido imaginada.

DALAI LAMA: No estamos hablando de si existe otra vida o no, o del nirvana. De modo que aquí no está implicado el *Bodhisattva*. Estamos simplemente hablando

de un ser humano normal, no de seres humanos con un grado de desarrollo particularmente alto.

VARELA: Pienso que la respuesta sería que sí. Sabemos que la capacidad de aprendizaje de los seres humanos es enorme, por lo tanto eso puede aprenderse. No veo ninguna razón intrínseca para decir que no es posible. Ciertamente es posible.

LIVINGSTON: Estoy de acuerdo.

DALAI LAMA: Por cierto, un importante obstáculo es la ignorancia misma. Ignorancia no tanto en el sentido específico budista, de ignorancia apegada a la ignorancia misma, sino simplemente ignorancia ordinaria, no saber algo; no saber las consecuencias que se derivarán de nuestras acciones. Entonces pienso que la educación es muy importante, la manera en que educamos a la siguiente generación. Porque siempre siento —no necesariamente desde un punto de vista religioso, sino como una realidad desde un punto de vista científico— que la cooperación en pos de una genuina unidad es algo muy preciado. No es una cuestión de moral o religión, sino simplemente una cuestión de supervivencia, una cuestión de mayor desarrollo, en un sentido positivo. Me impactó mucho en su presentación, Dr. Livingston, su relato de cómo tratamos a los niños en sus primeros años de vida. Esto es atención en un sentido básico, no religioso, sino simplemente respondiendo a las necesidades de un niño a un nivel biológico en cuanto a amor y ternura, a cuidados, a contacto. Eso me impresiona mucho, mucho. Pienso que es algo esencial, algo que dura toda la vida. Necesitamos amor, necesitamos sentimientos humanos, no mirarnos como enemigos, como destructores, sino más bien como colaboradores. Depende de nosotros, de nuestra voluntad, de nuestro esfuerzo, que el resultado sea positivo. Esto podemos verlo a partir de nuestra propia experiencia. Puede que una persona en sus primeros años de vida sea muy malvado y luego se transforme en una persona muy diferente, en una perso-

na saludable. Esto puede observarse mediante la experiencia.

Pienso que hay muchos factores positivos. Hay muchos campos que brindan un conocimiento nuevo. Por ejemplo, la importancia y eficacia de la actitud de amor y ternura hacia otro ser ahora ha sido establecida desde un punto de vista científico. Cosas como ésas son factores muy, muy positivos. En otras épocas no se sabía nada de todo esto. Respecto de la importancia del amor y de la ternura para la supervivencia, puede que algunas personas sientan: "¡Esto es absurdo. Yo puedo perfectamente batírmelas sin ningún sentido de responsabilidad universal!" Pero hoy está claro que en realidad eso no es cierto, ¿verdad?

LIVINGSTON: Pienso que el nuevo tipo de pensamiento científico que está emergiendo —puede que aún falte bastante tiempo para que llegue a los libros de textos, pero cuando lo haga será una contribución muy positiva— es que la potencialidad genética a través del mundo es un bien preciado para todos. Somos tan interdependientes. La potencialidad de un niño en cualquier lugar del mundo haciendo una contribución a toda la humanidad es algo muy grandioso. Si descuidamos a este niño, que es parte de mil millones de niños, es nuestra culpa y es una tragedia para todos. Pienso que la base de nuestro fracaso es la ignorancia y las ideas falsas. La escasez predomina en muchos países, en muchas sociedades. En el mundo, tomado como un todo, no hay escasez como para que la gente tenga que morir de hambre, no hay escasez como para que la gente tenga que carecer de hogar.

DALAI LAMA: ¡Exactamente! Este asunto de "nosotros y ellos", "éstos somos nosotros, éstos son ellos", "ellos están muriéndose de hambre, no nosotros" es una división creada por los seres humanos. Pero en el campo económico, nadie habla así. ¡Si uno descubre un buen mercado, uno corre hacia él! Lo mismo podría hacerse en términos de propagar la felicidad.

OBSERVACIONES FINALES

FRANCISCO J. VARELA: Su Santidad, tengo la impresión de que durante esta semana hemos tenido conversaciones sumamente interesantes. Nos hemos sentido muy contentos aquí. Pienso interpretar el sentir de todos si digo que, en términos generales, nuestra mayor felicidad ha sido poder servirle en alguna medida para que usted pueda seguir manifestado el espíritu de amor y de ternura que representa para todos. Nos sentiremos dichosos de haber podido contribuir con algo, por mínimo que sea, para ayudarlo a seguir propagando su mensaje, el cual compartimos profundamente.

DALAI LAMA: Yo también les agradezco profundamente. Propagar ese mensaje es, en realidad, una responsabilidad que nos incumbe a todos. Yo, en lo personal, no tengo nada que perder, por eso he sido más activo en el campo verbal. ¡Puesto que ya perdimos nuestro propio país y tantas otras cosas, no tenemos muchos pretextos para ser egoístas! ¡Es más fácil hablar de estas cosas cuando no se tiene país, nada! (*Risas*)

Los tibetanos, nos sentimos un poco como turistas provenientes de otros mundos que visitan este planeta. Y, cuando se es turista, lo importante al visitar un país extranjero es comportarse bien, o, por lo menos, no causar problemas. Si un turista visita un lugar y crea problemas ahí, eso no tiene sentido. (*Risas*) Es mucho más razonable viajar para disfrutar y descansar. Del mismo modo, la vida de cada uno de nosotros debería tener sentido, tener un propósito positivo. No estoy hablando del nirvana ni de la siguiente vida, sino de esta vida aquí, sobre la tierra. Si uno es una persona feliz, eso genera un clima de paz y armonía.

Durante estos días, una de las mayores fuentes de satisfacción para todos nosotros ha sido la atmósfera de sinceridad. Ha habido realmente un sentimiento de humanidad, y eso es realmente beneficioso. Si la atmósfera hubiera sido diferente, demasiado reservada o formal, entonces no habríamos sentido esta satisfacción. Esta es, pues, la verdadera fuente de nuestra felicidad. ¡Muchas gracias!

Hemos abordado muchos temas complejos durante esta semana y esto ha sido muy bueno, considerando el poco tiempo de que disponíamos. Estos no son temas que podamos discutir exhaustivamente ni tampoco podemos pretender llegar a conclusiones definitivas. Son asuntos que necesitan ser investigados de generación en generación. Estoy convencido que este evento constituye una pequeña contribución para abordar nuevos enfoques, que abran nuevas dimensiones de la realidad.

ACERCA DE LOS PARTICIPANTES

NEWCOMB GREENLEAF es doctor en matemáticas por la universidad de Princeton. Tras varios años de investigación en ese campo, se ha dedicado al desarrollo de innovadores métodos de enseñanza que integran las matemáticas y la informática. Actualmente es profesor en la facultad de informática de la universidad de Columbia.

JEREMY W. HAYWARD es doctor en Física por la universidad de Cambridge, y ha permanecido varios años en el Massachusetts Institute of Technology (MIT) realizando investigaciones en biología molecular. En 1974, colaboró en la creación del Instituto Naropa, colegio acreditado que se basa en la filosofía budista, del cual es ahora uno de los administradores. Ha publicado dos libros, *Perceiving Ordinary Magic* [Percibiendo la Magia Ordinaria], que trata sobre el diálogo entre ciencia y espiritualidad, y *Shifting Worlds* [Mundos Cambiantes], dedicado al encuentro de las ciencias cognitivas con el budismo.

THUBTEN JINPA (intérprete) nació en El Tibet en 1959. Recibió su formación como monje en el monasterio Zongkar Choede y en la universidad monástica Gaden en India, donde obtuvo, en 1989, su título de *geshe lharam*, equivalente, en la tradición monástica tibetana, a un doctorado en divinidad. Desde 1986, es el principal traductor de su Santidad el Dalai Lama para asuntos de filosofía y religión. En 1989, ingresó al Kings College para estudiar la filosofía occidental y obtuvo su diploma en 1992.

ROBERT LIVINGSTON, M.D. (licenciado), ha estado involucrado en investigaciones en neurociencia desde hace más de tres décadas. Ha enseñado y publicado extensamente en diferentes áreas, particularmente fisiología sensorial y neuroanatomía del desarrollo humano. Es autor de varios artículos especializados y del libro *Sensory Processing, Perception and Behavior* [Procesamiento Sensorial, Percepción y Comportamiento] (Raven Press, 1978). En 1990, se retiró en calidad de profesor emérito de la facultad de neurociencias de la universidad de California, en San Diego. Actualmente, es presidente de la Asociación de Físicos contra la Guerra Nuclear.

LUIGI LUISI es doctor de la universidad de Roma. Reconocido internacionalmente por sus investigaciones en química macromolecular y bioplímeros, es un colaborador frecuente en revistas especializadas. Es también autor de cuentos para niños que le han valido varios premios. Actualmente, es profesor en el Instituto federal de Zurich.

ELEANOR ROSCH, doctora, es muy conocida en el mundo de las ciencias cognitivas por sus estudios pioneros sobre la percepción del color. Ha escrito varios artículos científicos. En sus enseñanzas y escritos actuales se percibe un gran esfuerzo en pos de un diálogo entre la psicología y la tradición budista. Es profesora en la facultad de psicología de la universidad de California, en Berkeley.

FRANCISCO J. VARELA es doctor en biología por la Universidad de Harvard. Ha publicado numerosos artículos sobre la fisiología sensorial, el modelado biológico y la inmunología, y es autor de varios libros, entre los que cabe citar (en colaboración con E. Thompson y E. Rosch) *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience* [La Mente Encarnada: Ciencia Cognitiva y Experiencia Humana] (MIT Press, 1991). Actualmente, es profesor de ciencias cognitivas en la Fondation de France, y de epistemología en la escuela politécnica de París.

B. ALLAN WALLACE (intérprete) recibió una licencia (B.A.) de física y filosofía en el colegio de Amherst Actualmente, prepara un doctorado en la facultad de estudios filosóficos de la universidad de Stanford. Estudia intensivamente la tradición budista tibetana desde hace más de veinte años. Es el autor de *Choosing Reality: A Contemplative View of Physics and the Mind* [Escogiendo la Realidad: una Visión Contemplativa de la Física y de la Mente] (Shambhala Publications, 1989) y de artículos sobre epistemología de la ciencia y de la religión.

NOTA FINAL

Le recordamos que este libro ha sido prestado gratuitamente para uso exclusivamente educacional bajo condición de ser destruido una vez leído. Si es así, destrúyalo en forma inmediata.

Súmese como voluntario o donante, para promover el crecimiento y la difusión de la Biblioteca

Borre el libro una vez leído

sin egoismo

Para otras publicaciones visite
www.lecturasinegoismo.com
Referencia: 2442

JEREMY W. HAYWARD es doctor en Física por la universidad de Cambridge, y ha permanecido varios años en el Massachusetts Institute of Technology (MIT), realizando investigaciones en biología molecular. En 1974 colaboró en la creación del Instituto Naropa, colegio acreditado que se basa en la filosofía budista, del cual es ahora uno de los administradores. Ha publicado dos libros, *Perceiving Ordinary Magic* [Percibiendo la Magia Ordinaria], que trata sobre el diálogo entre ciencia y espiritualidad, y *Shifting Worlds* [Mundos Cambiantes], dedicado al encuentro de las ciencias cognitivas con el budismo.

FRANCISCO J. VARELA es doctor en biología por la Universidad de Harvard. Ha publicado numerosos artículos sobre la fisiología sensorial, el modelado biológico y la inmunología, y es autor de varios libros. Entre ellos destacamos *El árbol del conocimiento*, en coautoría con Humberto Maturana (Ed. Universitaria), The *Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience* [La Mente Encarnada: Ciencia Cognitiva y Experiencia Humana] (MIT Press, 1991), en colaboración con E. Thompson y E. Rosch, *Etica y Acción*, (Dolmen Ediciones, 1995). Actualmente, es profesor de ciencias cognitivas en la Fondation de France, y de epistemología en la Escuela Politécnica de París.

¿Puede hablarse de una "realidad objetiva?" ¿Cómo validan sus hipótesis los métodos científicos y las técnicas de introspección budistas? ¿Qué relación mantiene la conciencia con el cuerpo y el cerebro, y en qué medida las investigaciones actuales van a revolucionar todas esas nociones? En definitiva, ¿cuál es la naturaleza de la mente, de acuerdo a la ciencia moderna y la experiencia budista? Estas son algunas de las preguntas que el Dalai Lama quiso profundizar con un grupo de científicos occidentales de nivel internacional a los que invitó durante una semana a Dharamsala, su residencia en la India. J. Hayward (filosofía), R. Livingston y F. Varela (neurociencias), E. Rosch (psicología cognitiva) y N. Greenleaf (inteligencia artificial) responden a las preguntas del sabio oriental e intentan tender *puentes* por sobre los postulados científicos y los dogmas religiosos.

Este libro es la transcripción de ese diálogo apasionante entre dos miradas –oriente y occidente–, de la cual emerge una visión de mundo mutuamente enriquecida y esperanzadora.

DOLMEN
ENSAYO

9 789562 013352